

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERSITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Vícekriteriální výběr investičního životního pojištění pomocí metody AHP
Multiple attribute selection of investment life insurance by the Analytic Hierarchy Process
method

Student: Adam Binar

Vedoucí bakalářské práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2011

Zadání bakalářské práce

Student: **Adam Binar**

Studijní program: B6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202R010 Finance

Specializace: 00 Finance

Téma: **Vícekriteriální výběr investičního životního pojištění pomocí metody AHP**
Multiple attribute selection of investment life insurance by the Analytic Hierarchy Process method

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Charakteristika produktů investičního životního pojištění
 3. Popis vícekriteriální metody AHP
 4. Vícekriteriální výběr vybraných produktů investičního životního pojištění pomocí metody AHP
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DANĚHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 338 s. ISBN 80-86419-84-3.

FIALA, P.; JABLONSKÝ, J.; MAŇAS, M. *Vícekriteriální rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.

SAATY, T. L. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process*. 1st Ed. Pittsburgh: RWS Publications, 2000. 477 s. ISBN 978-0-9620317-6-2.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 26.11.2010

Datum odevzdání: 11.05.2011

Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech výpočtů, vypracoval samostatně“.

.....
datum odevzdání bakalářské práce

.....
podpis autora

Obsah

1	Úvod	1
2	Charakteristika produktu investičního životního pojištění	2
2.1	Význam a poslání životního pojištění	2
2.2	Dělení životního pojištění	2
2.2.1	Základní pojmy životního pojištění	4
2.3	Investiční životní pojištění	5
2.3.1	Struktura produktu investičního životního pojištění	6
2.3.2	Výhody investičního životního pojištění	7
3	Popis vícekritériální metody AHP	9
3.1	Charakteristika vícekritériálního rozhodování	9
3.2	Základní prvky rozhodovacího procesu	10
3.3	Úlohy vícekritériálního rozhodování dle typu informací o kritériích	11
3.4	Základní principy metody AHP	13
3.5	Zásady při tvorbě hierarchie a vztahy uvnitř (krok 1)	14
3.5.1	Dominance kritérií	15
3.6	Výpočet vah kritérií s respektem cíle rozhodování (krok 2)	16
3.6.1	Koeficient konzistence Saatyho matice párového porovnání	17
3.6.2	Metody výpočtu užívané v AHP	18
3.7	Výpočet vah sub-kritérií s respektem cíle práce (krok 3)	20
3.7.1	Lokální a globální váhy sub-kritérií	20
3.8	Výpočet vah variant pro jednotlivá kritéria a sub-kritéria (krok 4)	20
3.9	Metoda výpočtu pro stanovení optimální varianty (krok 5)	21
4	Vícekritériální výběr vybraných produktů investičního životního pojištění pomocí metody AHP	22
4.1	Subjekt rozhodování a kritéria výběru	22
4.2	Varianty - vybrané produkty investičního životního pojištění	23
4.3	Struktura hierarchie a vztahy mezi prvky uvnitř	24
4.4	Výpočet vah kritérií s respektem cíle rozhodování	24
4.4.1	Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Nákladovost smlouvy	26
4.4.2	Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Likvidita	26
4.4.3	Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Investiční strategie	27

4.4.4	Globální váhy kritérií určených pro párové srovnání variant	28
4.5	Srovnání variant pro kritérium SPREAD	29
4.6	Srovnání variant pro kritérium PER	30
4.7	Srovnání variant pro kritérium TER	32
4.8	Srovnání variant pro kritérium Vedení účtu	34
4.9	Srovnání variant pro kritérium Cena rizika smrti	35
4.10	Srovnání variant pro kritérium Počet výběrů za rok	37
4.11	Srovnání variant pro kritérium Částečný odkup	39
4.12	Srovnání variant pro kritérium Nabízené fondy	40
4.13	Srovnání variant pro kritérium Možnost realokace pojistného	42
4.14	Srovnání variant pro kritérium Počet připojištění	43
4.15	Kompletní výstup pro stanovení optimální varianty	45
5	Závěr	47
	Seznam použité literatury	49
	Seznam zkratk	
	Seznam tabulek	
	Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	

1 Úvod

Český pojistný trh je v dnešní době v porovnání se západním světem stále ještě pozadu. Jedním z hledisek, na základě kterých se dá toto konstatovat, může být poměr mezi životním a neživotním pojištěním. V západní Evropě vede životní pojištění, v Japonsku je rozdíl mezi životním a neživotním pojištěním dokonce trojnásobný ve prospěch životního. Je to v souladu s tím, jak obyvatelstvo bohatne, mění se hierarchie hodnot a zájem pojistníků se přesouvá od neživotního k životnímu. V České republice je dominantnější stále segment neživotního pojištění a to v poměru cca 60:40 v porovnání s pojištěním životním. Jelikož jsou to většinou vyspělé státy, co řídí nadnárodní pojišťovny, pak je logické, že v oblasti právě životního pojištění dochází k mnoha inovacím a novým nápadům. Jedním z posledních hitů 21. století je investiční životní pojištění.

Cílem práce je vícekritériální výběr investičního životního pojištění pomocí metody AHP na základě zvolených kritérií konkrétním subjektem.

Práce je rozdělena do 3 částí. V první z nich bude popsána problematika životního pojištění. Bude naznačen význam životního pojištění, jeho druhy a také základní pojmy týkající se této oblasti. Podrobně bude charakterizován produkt investičního životního pojištění, jeho podstata, struktura a také výhody a nevýhody.

Druhá část práce bude věnována metodě vícekritériálního rozhodování AHP. V úvodu kapitoly bude zmíněna důležitost rozhodování, podstata vícekritériálního rozhodování a také základní prvky rozhodovacího procesu. Hlavní náplní druhé části bude ale problematika metody AHP, její principy, tvorba hierarchie, sestavení matice a ověření její správnosti a metody výpočtu. Tato část práce bude strukturovaná do jednotlivých kroků tak, jak se metoda AHP používá přímo v procesu rozhodování.

Třetí část se již bude plně věnovat aplikaci metody AHP na problematiku výběru investičního životního pojištění. V úvodu bude charakterizován konkrétní subjekt, vybraná kritéria a možné varianty výběru. Dále se bude postupovat dle zmíněných kroků metody AHP. V závěru kapitoly pak bude vybrána optimální varianta a zároveň bude známé pořadí a jednotlivé váhy variant.

2 Charakteristika produktu investičního životního pojištění

V této kapitole bude pojednáváno o produktech životního pojištění. Bude zdůrazněn význam a následné dělení životního pojištění z více pohledů. Zmíněny budou i základní pojmy spojené s životním pojištěním. Stěžejním obsahem kapitoly bude charakteristika a struktura produktů investičního životního pojištění. V této části práce bude čerpáno především z publikací Daňhel (2005) a Cipra (1999).

2.1 Význam a poslání životního pojištění

Historicky nejdůležitějším posláním životního pojištění byla peněžní ochrana pozůstalých příslušníků v případě úmrtí živitele rodiny. Důvodem byla skutečnost, že rodina tehdy získávala příjmy zpravidla jen od jednoho živitele - muže. Tehdejší finanční ochrana ale nemůže být srovnávána s dnešní situací. Jednalo se spíše o malou podporu, jelikož většina pojistného plnění byla vynaložena na náklady spojené s pohřbem. Proto se životní pojištění označovalo jako *pohřební pojištění*. Takto vymezený smysl životního pojištění je v dnešním kontextu velice zjednodušený. Dnes se však chápe jeho smysl více do šířky.

Dnešní význam životního pojištění se posouvá od pojištění pro případ smrti, které však stále zůstává požadovaným rizikem, k *rezervotvorným pojištěním*. Pojistník (pojištěný) tedy potřebuje krýt riziko smrti, ale zároveň si uvědomuje možnost svého dožití se konce pojistné doby. V případě dožití počítá také s výplatou pojistného plnění. To může být využito zejména k nákupu statků, které nelze pořídit z běžných příjmů nebo, v lepším případě, k financování post-aktivního období – penze.

V dnešní společnosti je žádoucí, aby se sociální postavení jedince i jeho finanční a ekonomické možnosti po nástupu do důchodového věku výrazně nesnížily. Pro zajištění takového předpokladu je konstruována i dnešní podoba životního pojištění. Stává se tak jedním z nejvhodnějších finančních produktů (nástrojů) jak zajistit budoucí potřeby. [2]

2.2 Dělení životního pojištění

U soukromého životního pojištění se obvykle jedná o pojistnou smlouvu dlouhodobého charakteru, která má obecně zajistit finanční podporu v případě ztráty příjmu. Délky pojistných dob, na které se sjednávají smlouvy životního pojištění, představují jeden

z podstatných rozdílů ve srovnání s neživotním pojištěním. Jako další důležitou vlastnost lze uvést, že sem spadají převážně obnosová pojištění, tedy pojištění bez zjišťování konkrétního rozsahu pojistného zájmu.

Konkrétně lze v zájmu pojištění osob sjednat:

- *pojištění pro případ smrti* (v Evropě se často užívá termín rizikové životní pojištění), kdy pojistnou událostí je smrt pojištěného,
- *pojištění pro případ dožití*, kdy pojistnou událostí je dožití sjednaného věku pojištěným,
- *smíšené pojištění*, kdy pojistnou událostí je smrt pojištěného nebo dožití sjednaného věku pojištěným,
- *důchodové pojištění*, které je v podstatě speciálním pojištěním pro případ dožití s pravidelně se opakujícím pojistným plněním ve formě výplaty důchodu. [1]

Směrnice EU člení životní pojištění na následující odvětví:

- *kapitálové životní pojištění*, jako klasické neinvestiční pojištění pro případ dožití, pojištění pro případ smrti a smíšené pojištění včetně pojištění s výhradou vrácení pojistného,
- *životní pojištění ve prospěch dětí*, jako pojištění s pevnou dobou výplaty prodávané pod označením stipendijní (studijní) pojištění, svatební (věnové) pojištění,
- *důchodové pojištění*, jako soukromé pojištění starobních, pozůstalostních a invalidních důchodů,
- *investiční životní pojištění*, jako pojištění spojené s účastí klienta na investičním riziku pojišťovny,
- *připojištění k životnímu pojištění*, jako úrazové, invalidní a nemocenské připojištění (včetně připojištění vážných onemocnění),
- *sociální pojištění prováděné životními pojišťovnami na jejich vlastní riziko*,
- *pojištění dlouhodobé péče*, jako dlouhodobé nemocenské a invalidní pojištění s plněním ve formě denního odškodného,
- *rentové obchody* neboli obchody s jistými důchody,
- *tontiny*, kdy se účastníci pojištění sdružují za účelem společné kapitalizace svých příspěvků a následného rozdělování takto vzniklého majetku mezi přežívající účastníky nebo pozůstalé,

- *správa penzijních fondů*, konkrétně správa portfolia penzijního fondu komerční pojišťovnou včetně finančního umístění prostředků technických rezerv, záruky zúročení prostředků alespoň v minimální výši, apod. [1]

2.2.1 Základní pojmy životního pojištění

Účastníci pojištění osob se nazývají následujícím způsobem. *Pojistitel*, jako provozovatel pojištění (většinou pojišťovna). *Pojistník*, kterým může být fyzická či právnická osoba, která s pojistitelem uzavřela pojistnou smlouvu a má povinnost platit pojistné, *pojištěný* (pojištěnec, účastník), jako fyzická osoba, na jejíž život a zdraví je pojištění sjednáno (pojištěný je na rozdíl od pojistníka nositelem pojistného zájmu). *Oprávněná osoba* (obmyšlený) je fyzická nebo právnická osoba, která má právo na výplatu pojistného plnění v případě smrti pojištěného. Tedy o oprávněné osobě má smysl mluvit jen u produktů s pojistným plněním v případě smrti. Oprávněná (obmyšlená) osoba může být stanovena pojistníkem při uzavření smlouvy, v opačném případě je stanovena dle občanského zákoníku v pořadí: 1. manžel/-ka, 2. děti, 3. rodiče, 4. osoby, které žily s pojištěným po dobu nejméně jednoho roku před jeho smrtí ve společné domácnosti a které z tohoto důvodu o něho pečovaly, nebo byly odkázány výživou na pojištěného, 5. dědici pojištěného.

Pojistné plnění může být *jednorázově vyplacená pojistná částka*, například v případě kapitálového životního pojištění na pojistnou částku 400 000 Kč v případě dožití. *Důchod*, v důchodovém pojištění nebo případně v některých pojistných produktech při rozložení jednorázové pojistné částky do anuit na přání klienta *Zproštění od placení pojistného*, kdy v některých případech je možno na institut životního pojištění, umožňujícího zprostit pojistníka v případě jeho invalidity od placení pojistného, pohlížet jako na další typ pojistného plnění, kdy pojišťovna na sebe přebírá povinnost placení pojistného.

Pojistné lze klasifikovat jako *jednorázové pojistné*, které se zaplatí najednou při uzavření smlouvy, *běžné pojistné*, které se platí opakovaně, obvykle v pravidelných pojistných obdobích splátkami stejné výše (pojišťovna zvýhodňuje placení pojistného dopředu za delší pojistná období, například dvou, tří a pěti procentní slevou čtvrtletní, pololetní a roční pojistné vůči měsíčnímu). *Mimořádné pojistné*, které se využívá u moderních typů životního pojištění (investiční životní pojištění), kde pojistník v případě zájmu může zaplatit navíc mimořádné pojistné, které lze následně dle potřeb odkoupit (vybrat) zpět. Dále se rozlišuje *nettopojistné* (ryzí pojistné), pojistné vypočteno tak, aby v průměru pokrylo pojišťovně vyplacená pojistná plnění a *bruttopojistné* (hrubé pojistné), jedná se o nettopojistné rozšířené o složky na pokrytí

správních nákladů či bezpečnostní přírážky. *Valorizované pojistné*, jenž pojednává o pojistném navyšovaném v důsledku inflace (snaha o přiblížení budoucí hodnoty pojistného plnění hodnotě pojistné částky při sjednání). V praxi se užívají termíny jako indexace či dynamizace. [1]

2.3 Investiční životní pojištění

Investiční životní pojištění patří k nejúspěšnějším produktům pojištění ve střední a hlavně západní Evropě a zejména anglosaských zemích. Se zvyšujícím se zájmem široké veřejnosti v České republice o podílové fondy, se dá očekávat i rozvoj pojistných produktů vycházejících z těchto nástrojů. *„V porovnání s Evropskými pojistnými trhy, český trh stále zaostává, neboť na domácím trhu je asi 15% z předepsaného pojistného jde do investičního životního pojištění, kdežto průměr Evropské Unie se pohybuje okolo 30%. Tento podíl je kriticky závislý na vývoji samotných kapitálových trhů.“*¹ [2]

Investiční životní pojištění je příkladem smíšeného pojištění pro případ smrti či dožití, buďto jednorázovým či běžným pojistným. Pojistné plnění, často jen pojistné plnění pro případ dožití, závisí na vývoji cen podílových jednotek podílového fondu, do kterého je část či celé pojistné investováno (alokováno). *„Podílový fond bývá také nazýván fondem, popřípadě referenčním portfoliem. Z toho důvodu tedy není pohledávka pojistníka za pojistitelem definována jako pevná pojistná částka plus případné podíly na přebytcích pojistného, ale jako podíl na fondu, který je definován počtem pojistníkem zakoupených podílových jednotek k celkovému počtu prodaných podílových jednotek.“*² [2]

V obchodních podmínkách produktu je obecně stanoveno, kam je pojistné uložené ve fondu možné investovat. Konkrétní alokaci definuje sám pojistník (na svou odpovědnost). Ten má většinou na výběr mezi několika strategiemi, v praxi nejčastěji z 3 – dynamické, vyvážené a konzervativní, zohledňující klientův sklon k riziku. Pro zkušenější klienty je možno samostatně volit konkrétní fondy či investiční instrumenty. V tomto případě se pak jedná o volbu instrumentu kapitálového trhu, jako jsou dluhopisy, akcie, dále reálné investiční instrumenty jako nemovitosti či drahé kovy. Z toho jednoznačně vyplývá nutnost vést každému klientovi, který uzavřel takovou pojistku, jeho vlastní účet. [2]

¹ DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 338 s. ISBN 80-86419-84-3 (str. 217)

² DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 338 s. ISBN 80-86419-84-3 (str. 217)

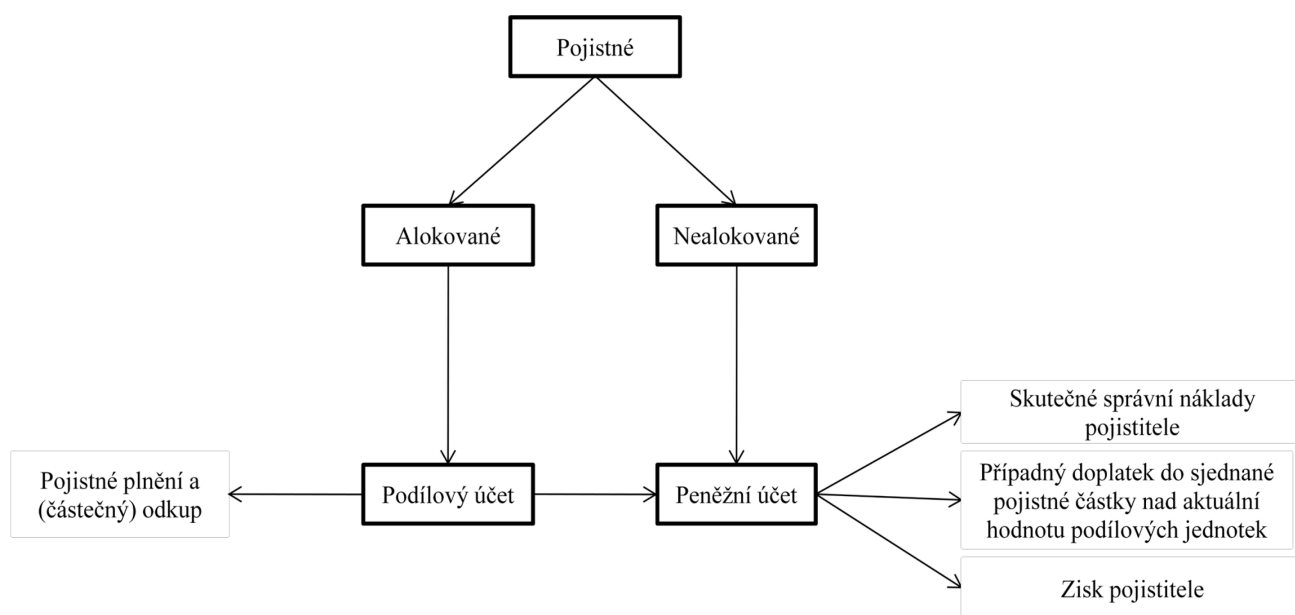
„Nejčastější model investičního životního pojištění má takovou konstrukci, kdy se platí konstantní běžné pojistné, kdy část je použita na krytí rizika smrti a část je investována. Pojistné plnění pro případ smrti může být definováno jako maximum z pojistné částky pro případ smrti, která je kalkulována jako u životního pojištění a hodnoty podílových jednotek v okamžiku výplaty (odkupu). Dále je možné určit pojistné plnění jako součet hodnoty podílových jednotek a pojistné částky pro případ smrti. Třetí variantou je kombinace obou předchozích možností. Druhý model je charakteristický proměnlivostí výše pojistného, neboť pojistné není definováno množstvím peněžních jednotek, ale množstvím nakupovaných podílových jednotek. I výše pojistného plnění, jak pro případ smrti, tak pro případ dožití bude definována počtem podílových jednotek.“³[2]

2.3.1 Struktura produktu investičního životního pojištění

Základní strukturu investičního životního pojištění tvoří podílový a peněžní fond. **Podílový účet** je obrazem individuálního účtu klienta, který vzniká nákupem podílových jednotek za alokačním procentem určené části zaplaceného pojistného a mimořádných vkladů v předem definovaném alokačním poměru. Alokačním procentem se rozumí procentní část zaplaceného pojistného, určenou na nákup podílových jednotek. Alokační poměr určuje rozdělení alokovaného pojistného mezi jednotlivé podílové fondy tak, jak to při sjednání smlouvy navolí pojistník. Kapitálová hodnota podílového účtu je závislá na počtu nakoupených podílových jednotek a zároveň na nákupní ceně pro daný okamžik. Z podílového účtu pojistitel pravidelně strhává rizikové pojistné na pojistné krytí a poplatky, které slouží ke krytí nákladů a vytváření zisku a které jsou převáděné na peněžní účet. [1], [2]

Peněžní účet je v podstatě podílovým účtem pojišťovny, který zobrazuje peněžní toky pojišťovny. Mezi položky, které zvyšují jeho hodnotu, patří zejména nealokované pojistné, které v prvních letech může být vysoké, poplatky sražené z podílového účtu klienta, fondy umírajících a odstupujících a úroky. Peněžní účet nemá pouze příjmy, mezi jeho výdaje se řadí pojistné plnění, které je pojistitel povinen poskytnout oprávněné osobě v případě pojistné události, kterou bývá zpravidla smrt či dožití, kryté jak z hlavního pojištění, tak případných připojištění. Dalšími výdaji jsou provize pojišťovacích zprostředkovatelů a náklady spojené s provozem a dalším vývojem pojištění. [1], [2]

³ DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 338 s. ISBN 80-86419-84-3 (str. 219)



Obrázek 2.1 – Základní struktura produktu IŽP

Na rozdíl od klasických, starších životních produktů se zde nehovoří o pojistné částce, na kterou je pojistka uzavřena, ale pouze o takzvaném garantovaném pojistném plnění v případě smrti, jehož výše je v návrhu pojistníkem definována. Pojem garantované znamená, že tato hodnota je oprávněné osobě vyplacena při pojistné události i v případě, kdy hodnota podílového účtu této výše nedosahuje. Naopak, jestliže hodnota podílového účtu výši garantovaného plnění převýší, pak je vyplacena tato hodnota. Odlišná je však situace v případě pojistné situace dožití. Zde není zaručena žádná hodnota, a proto výše pojistného plnění je určena pouze hodnotou podílového účtu pojistníka.

Hodnotu podílového fondu může klient ovlivnit dvěma způsoby. Prvním způsobem je množství investovaných prostředků do podílových fondů a druhým je volba strategie, respektive výběr konkrétního podílového fondu či investičního instrumentu. [1], [2]

2.3.2 Výhody a nevýhody investičního životního pojištění

Investiční životní pojištění nabízí řadu výhod. První je velká flexibilita. V průběhu pojištění může pojistník měnit takřka všechny parametry pojistné smlouvy. Od výše pojistných částek na smrt či různé typy připojištění, pojistnou dobu, výši pojistného, investiční strategii a další. Další výhodou je možnost mimořádných vkladů či výběrů. Mimořádné výběry (částečné odkupy) lze u většiny IŽP na českém trhu realizovat až po době 2 let, existují ale i produkty, které tuto možnost nabízí podstatně dříve, viz kapitola 4.11.

Další výhodou je daňová uznatelnost zaplaceného pojistného, a to do výše 12 tis. Kč za rok, s podmínkou, že pojistné je použito na krytí rizika smrti či investiční složku.

Na druhou stranu hlavní nevýhodou produktů IŽP je zcela negarantovaný výnos. Při volbě investiční strategie si pojistník vybírá, do jakých instrumentů hodlá investovat. Moderní produkty ovšem nabízí možnost volby garantované (zajištěné) strategie, které je představována garantovaným zhodnocením, většinou na úrovni technické úrokové míry vyhlášené Českou národní bankou.

Další nevýhodou, kterou si široká veřejnost příliš neuvědomuje, je vlastnictví podílových listů zvolených fondů. V případě přímých investic, např. prostřednictvím kolektivního investování, je majitelem podílových listů sám investor. Naopak v prostředí pojištění a IŽP je majitelem podílových listů, nakupovaných z přijatého pojistného, pojišťovna. V případě finančních potíží či bankrotu dané pojišťovny budou logicky vyplaceni nejprve věřitelé, a jelikož podílové listy jsou ve vlastnictví pojišťovny, pak na takové odškodnění budou použity prostředky právě odsud.

3 Popis vícekriteriální metody AHP

V této kapitole se bude pojednávat o metodách rozhodování, proč jsou důležité a na co je nutné dát si pozor. Dále bude popsána Saatyho metoda AHP, její východiska, předpoklady, výhody a hlavně postup pro použití v praxi. Zdroji pro následující problematiku jsou publikace Fiala (1994), Saaty (2006), Saaty (2008), Triantaphyllou (2000).

3.1 Charakteristika vícekriteriálního rozhodování

Rozhodování patří mezi nejdůležitější počiny, které člověk v životě dělá. Je třeba se rozhodnout jakou školu studovat, jakou práci zvolit, v jakém segmentu podnikat a co prodávat, kam investovat, jak řešit problémy. Komplexní rozhodnutí zahrnuje mnoho faktorů, z nichž všechny hrají svou roli. Ne všechny jsou ale stejně důležité. Je tedy nutné najít způsob, jak určit jejich důležitost tak, aby bylo možné porovnat je ve správné míře a zajistit tak úspěšné rozhodnutí.

Rozhodnutí jsou tvořena z dobře promyšlených, různě vlivných hledisek. Pro jejich rozvoj je třeba rozčlenit daný problém na menší celky a zahrnout do úvah kritéria a varianty rozhodování. Dále jim přiřadit číselnou hodnotu, z ní odvodit priority a syntetizovat je tak, aby bylo možné zajistit celkový výsledek pro všechny varianty. Hierarchická a síťová struktura je jediným způsobem jak tohoto dosáhnout. Jinými slovy, existuje-li rozsáhlý a složitý problém a je možné jej rozložit na určitý počet menších, jednodušších problémů, pak kombinací řešení těchto problémů dosáhneme celkové odpovědi, jak původní problém vyřešit.

Pro správné rozhodnutí je nutno všem faktorům (kritériím) přiřadit priority a to tak, že se mezi sebou porovnají, jak moc ovlivňují splnění vytyčeného cíle. Nejprůhodnější cestou jak toho docílit, je porovnat je v párech.

Podstata vícekriteriálního rozhodování

Při řešení rozhodovacích problémů je možné se setkat s případem, kdy k dosažení optimálního řešení, výběru optimální varianty, je zapotřebí zohlednit více než jedno kritérium. Proto se hovoří o vícekriteriálním rozhodování. Jednoduchý příklad takového případu je například koupě nového auta. Kromě ceny, která často bývá na prvním místě, je ale třeba

zahrnout také bezpečnost vozidla, barvu, náklady na provoz a servis, stupeň výbavy, prestiž značky a další. Tato kritéria mohou být minimalizační – cena vozu, náklady, spotřeba či maximalizační – výbava, prestiž. Kritéria mohou být vzájemně v rozporu, tj. konfliktní. S nízkou cenou vozu je spojen nízký stupeň výbavy. Další druhy kritérií viz 3.4.

Existuje-li konečná (diskrétní) množina variant, které jsou posuzovány pomocí kritérií, pak se hovoří o *vícekriteriální analýze (hodnocení) variant*. V druhém případě, je-li množství variant nekonečné, jedná se o úlohy *vícekriteriálního programování*.

3.2 Základní prvky rozhodovacího procesu

Každý rozhodovací proces musí obsahovat určité prvky. Mezi ty patří subjekt rozhodování, který je za celý proces zodpovědný a provádí ho. Důležitým prvkem je cíl rozhodování, který je nutné určit a snažit se jej splnit, jinak nebude proces rozhodování úspěšný. Je třeba znát varianty, ze kterých se bude vybírat optimální varianta a které se mezi sebou budou porovnávat. Kritéria, faktory, které celý průběh a výsledek rozhodování ovlivňují. Tyto prvky budou podrobněji popsány v následující kapitole.

Subjekt rozhodování (rozhodovatel)

Vybírá jednu (optimální) variantu či více variant z množiny všech přípustných variant. Rozhodovatelem může být **jedinec** (student, jednatel firmy, důchodce) či **skupina** (management podniku, rodina, spolek). Metodu AHP lze použít pro obě alternativy.

Cíl rozhodování

Cílem aplikace úloh vícekriteriálního hodnocení variant může být:

- nalezení nejlepší (optimální) varianty,
- sestavení pořadí variant od nejlepší po nejhorší,
- uspořádání variant do hierarchických shluků,
- rozdělení variant do dvou skupin, a to na akceptovatelné a neakceptovatelné,
- stanovení efektivní (paretovské) varianty a popřípadě vyloučení varianty neefektivní.

Příkladem může být výběr studentského konta, dosazení manažera na pozici v podniku, koupě vybavení bytu, výběr vhodné investice, volba dovolené aj.

Varianty (alternativy)

Konkrétní, realizovatelné množnosti rozhodování. Variantou může být konkrétní produkt studentského konta, adepti na manažerskou pozici, značky nábytku, destinace pro dovolenou.

Kritéria

Hlediska, faktory, na základě kterých jsou varianty posuzovány a vybírány. Zde lze uvést poplatky účtu, zhodnocení, počet výběrů z bankomatu, vzdělání manažera a zkušenosti, typ materiálu nábytku, cena a design, způsob stravování a dopravy.

Kriteriální matice

Jsou-li kritéria kvantifikována, pak se při aplikaci modelu vícekritériální analýzy užívá upravená (normalizovaná) kritériální matice hodnocení variant X ,

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & & x_{1N} \\ & x_{ij} & \\ x_{N1} & & x_{MN} \end{bmatrix}, \quad w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_j \\ w_M \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

kde x_{ij} je hodnota normovaného j -tého kritéria pro i -tou variantu, normalizovaný vektor vah w , kde w_j je normalizovaná váha j -tého kritéria.

3.3 Úlohy vícekritériálního rozhodování dle typu informací o kritériích

Informace o kritériích mohou být různého charakteru. Podle nich se pak řeší daný rozhodovací problém. Mohou nastat situace, kdy preference jednotlivých kritérií nejsou známy, dále má-li rozhodovatel informace o aspiračních úrovních kritérií a jsou-li informace ordinální či kardinální. V této kapitole budou jednotlivé druhy informací o kritériích podrobněji charakterizovány. Zdrojem je publikace Fiala (1994).

Bez informace o preferencích kritérií

Rozhodovatel nemá žádné informace ohledně preferencí kritérií, proto je každému kritériu přiřazena stejná váha. Tedy váha kritéria je závislá pouze na počtu kritérií.

$$w_i = \frac{1}{k}, \quad (3.2)$$

kde $i = 1, 2, 3, \dots, k$, k je počet kritérií.

S informacemi o aspiračních úrovních kritérií

Při rozhodování se znalostmi informací o aspiračních úrovních (hodnot) kritérií se vychází z hodnot, které by měly jednotlivé varianty alespoň dosahovat při hodnocení danými kritérii. V takovém případě se varianty dělí na akceptovatelné a neakceptovatelné, tedy takové, které vyhovují či nevyhovují všem zadaným hodnotám jednotlivých kritérií. Metody, které pracují s tímto typem informací, jsou konjunktivní, disjunktivní a metoda PRIAM.

S ordinálními informacemi kritérií

Pracuje-li se s ordinálními informacemi o kritériích, pak rozhodovatel musí ohodnotit jednotlivá kritéria od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Na základě toho jsou hodnoceny jednotlivé varianty. Výsledkem rozhodovacího procesu je soubor uspořádaných variant od nejlepší po nejhorší. Nevýhodou tohoto procesu je nemožnost určit, o kolik jsou jednotlivé varianty výhodné či nevýhodné. Metody, využívající tento typ informací, jsou lexografická, permutační a metoda ORESTE.

S kardinálními informacemi o kritériích

Kardinální informací o kritériích se rozumí ohodnocení kritérií na základě jejich důležitosti. Tento typ informace má kvantitativní charakter. Pro tento typ informace se užívá nejvíce metod výpočtu. Dle výpočetního principu se dají rozdělit na ty, které maximalizují užitek, minimalizují vzdálenost od optimální varianty a vyhodnocují varianty na základě preferenčních relací – zde patří metoda AHP. Velký význam mají metody, které umožňují kvantifikovat ordinální informaci – příklad metody AHP. Ohodnocení důležitosti kritérií lze vyjádřit pomocí váhového vektoru

$$w = (w_1, w_2, \dots, w_k), \sum_{i=1}^k w_i = 1, w_i \geq 0. \quad (3.3)$$

3.4 Základní principy a postup metody AHP

Metoda AHP byla navržena, objevena či poprvé použita v roce 1980 profesorem Thomasem L. Saatyem. Užívá se pro řešení složitých rozhodovacích situací, pomáhá zrychlit

a zároveň zjednodušit přirozený rozhodovací proces. Sama metoda AHP spočívá v rozčlenění problému na drobnější a následném spojení řešení všech sub-problémů do celkového řešení. AHP usnadňuje rozhodování tím, že organizuje vnímání, pocity, úsudky a vzpomínky rozhodovatele do rámce, který vykazuje síly (preference), které ovlivňují rozhodnutí. V nejběžnějších případech jsou tyto síly uspořádány od těch nejobecnějších a méně kontrolovatelných ke konkrétnějším a více ovlivnitelným. Tento postup se dá označit jako racionální přístup a racionálním je myšleno:

- zaměření se na cíl vyřešit problém,
- dostatečné informace o problému, aby bylo možné vytvořit kompletní strukturu vztahů a vlivů,
- dostatek znalostí a zkušeností k posouzení a stanovení priorit vlivu a dominance (důležitost, preference) mezi vztahy ve struktuře.

Rozhodovací problém se při užití metody AHP zobrazuje jako hierarchická struktura, kterou si lze představit jako několika úrovnovou lineární strukturu, kde každá úroveň obsahuje určitý počet prvků. Prvním krokem v rozhodovacím procesu pomocí metody AHP je tedy správně sestavená hierarchie. Dále je nutné stanovit váhy pro jednotlivá kritéria a sub-kritéria s respektem cíle rozhodování. Dalším krokem je párové porovnání variant pro jednotlivá kritéria. Závěrem je pak stanovení optimální varianty a pořadí všech porovnávaných variant. Tyto kroky budou podrobně popsány v kapitolách 3.5 až 3.9.

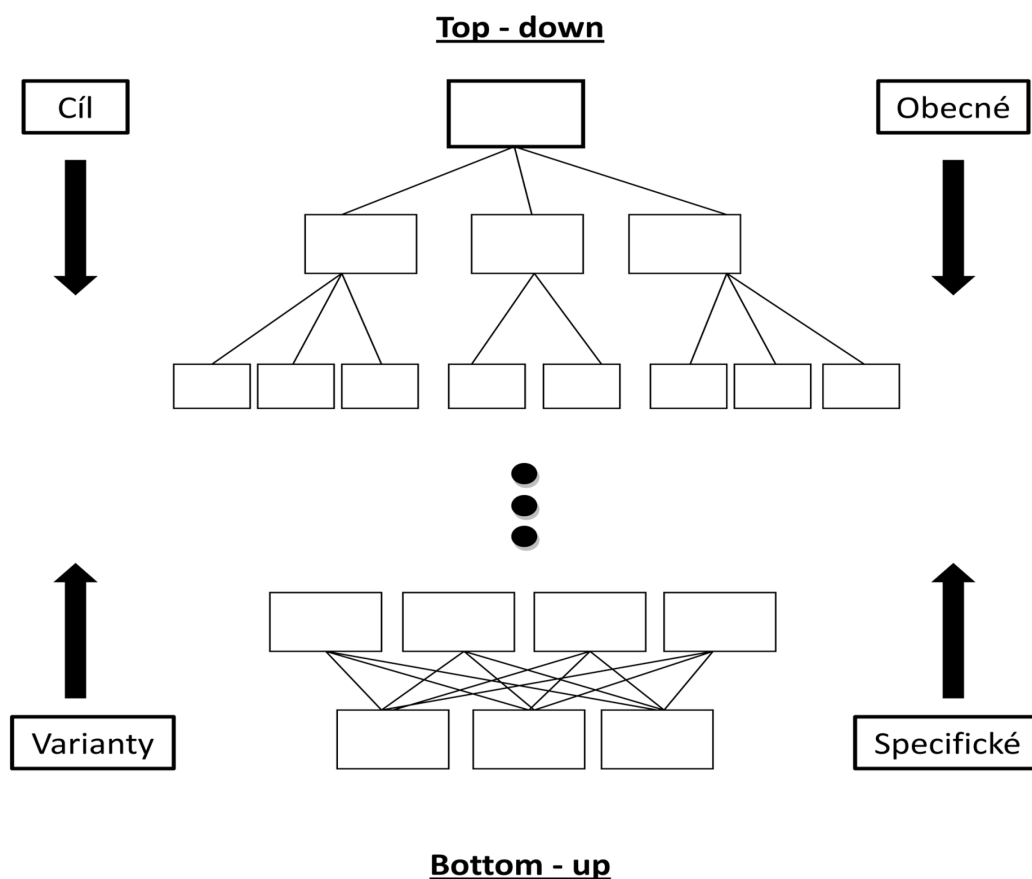
3.5 Zásady při tvorbě hierarchie a vztahy uvnitř (krok 1)

Pravděpodobně nejkreativnější částí rozhodovacího procesu, která má významný vliv na výsledek, je modelování problému. V AHP je problém strukturován jako hierarchie. Účinným postupem při tvoření struktury rozhodování je sestupovat od cíle, co nejvíce je to možné až k těm nejobecnějším a jednoduše kontrolovatelným faktorům. Čím obecnější jsou faktory ve vztahu k rozhodovacímu problému či cíli rozhodování, tím vyšší pozici v hierarchii zaujímají. Mezi faktory po sobě bezprostředně navazujících úrovní platí určitá pravidla. Jedná se o pravidla nadřazenosti a podřazenosti. Faktory na úrovni $i+1$ jsou přímo ovlivňovány či někdy přímo řízeny faktory na předcházející úrovni i . Nejvyšší úroveň modelované hierarchie obsahuje vždy pouze jeden faktor (prvek). Jedná se o *Cíl* rozhodování či analýzy. Ten má hodnotu 1 nebo ji lze vyjádřit procentně jako 100 %. Tato hodnota se poté dělí mezi prvky

na nižší, druhé úrovni a následovně, až jsou získány hodnoty faktorů na poslední úrovni hierarchie.

Tvorba hierarchie může probíhat dvěma způsoby a to tzv. **Top – down** a **Bottom – up**. Metoda Top – down se zaměřuje na cíl rozhodování a vybudování struktury kritérií a sub-kritérií s danými vazbami a ohodnocením ve vztahu k cíli. Počet variant je neomezený, převládá snaha zajistit cíl analýzy tím nejlepším možným způsobem. Proto označení shora dolů. Co se týče neomezenosti variant, pak je možné vytvořit soubor přípustných variant, tím vznikne omezený počet variant, a následně vyhledat tu optimální.

Metoda Bottom – up popisuje tvorbu hierarchie tak, že jsou varianty fixně dány, jsou známy jejich vlastnosti, žádná z nich nevyčnívá, nicméně je nutné vybrat tu optimální. Je nutné stanovit priority variant z hlediska atributů tak, aby bylo možné určit, která přispívá k významu tohoto atributu nejvíce, dále k atributům na vyšší úrovni až po cíl rozhodování. Proces tvorby hierarchie pomocí těchto metod lze sledovat na Obrázku 3.1.

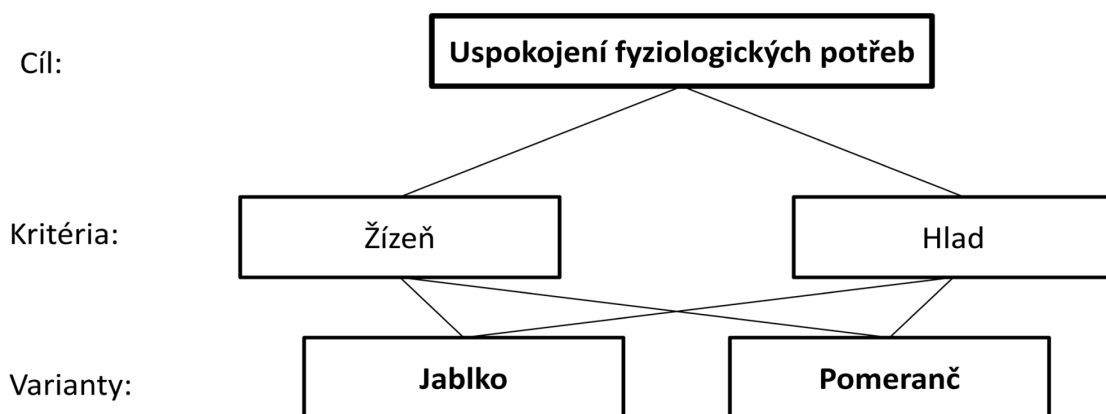


Obrázek 3.1 – Tvorba hierarchie pomocí metod Top - down a Bottom – up

Je-li hierarchie vytvořena, pak je splněn požadavek nadefinování vztahů mezi cílem, kritérii, sub-kritérii a jednotlivými variantami. Je tedy jasné, co je cílem, jaká jsou hlavní kritéria rozhodování, jaká jsou jejich sub-kritéria a je znám soubor variant. Dalším krokem je přiřadit váhy kritériím souvztažně k jejich důležitosti při dosahování cíle rozhodování - ohodnotit kritéria. Tato problematika souvisí s pojmem dominance.

3.5.1 Dominance kritérií

V rozhodování jde především o to, dospět na základě preferencí k jedné, optimální variantě na úkor ostatních. Lze tedy říci, že vybraná varianta dominuje nad variantami ostatními. To samé se dá říci i o kritériích, kdy jedno kritérium je pro dosažení cíle důležitější než druhé. Jednoduchý příklad: Rozhodovatel si musí vybrat mezi jablkem a pomerančem. Vybere si jablko, tedy dle jeho názoru jablko dominuje nad pomerančem. Pak si bude muset zvolit znovu a vybere si pomeranč. Dominance je tedy opačná. V prvním případě se rozhodl pro jablko, protože měl hlad a usoudil, že jej zasytí více než pomeranč, tedy kritérium hladu dominovalo kritérium žízně. V druhém případě, jelikož měl žízeň, si vybral pomeranč, pro jeho šťavnatost. Rozhodl se na základě *relativní důležitosti* vlastností ovoce tak, jak pro něj bylo v daný okamžik vhodné. Modelaci problému znázorňuje Obrázek 3.2.



Obrázek 3.2 – Dominance kritérií a relativní důležitost

Pro přesné rozhodnutí je nutné kvantifikovat nejen rozsudky o relativní důležitosti vztahující se ke kritériím při respektování cíle, ale také vztah variant vůči kritériím. Jak toho docílit, není-li k dispozici žádná stupnice s měrnou jednotkou, pomocí níž by se dalo určit, jak moc je pomeranč šťavnatý, či o kolik víc se nasytím jablkem. Metoda AHP užívá tzv.

základní stupnici pro vyjádření síly preferencí. Podrobný postup jak ohodnotit kritéria bude popsán v kapitole 3.6.

3.6 Výpočet vah kritérií s respektem cíle rozhodování (krok 2)

Pro správnost celkového rozhodovacího procesu je třeba vyjádřit váhy jednotlivých kritérií s přihlédnutím ke skutečnosti, jak moc ovlivňují dosažení cíle. Pro výpočet vah kritérií je nutné sestavit Saatyho matici o velikosti $k \times k$, kde k jsou jednotlivá kritéria.

$$\begin{array}{c|cccc}
 & k_1 & k_2 & k_3 & k_i \\
 \hline
 k_1 & 1 & s_{12} & s_{13} & s_{1i} \\
 k_2 & 1/s_{12} & 1 & s_{23} & s_{2i} \\
 k_3 & 1/s_{13} & 1/s_{23} & 1 & s_{3i} \\
 k_i & 1/s_{1i} & 1/s_{2i} & 1/s_{3i} & 1
 \end{array} \quad (3.4)$$

Pro Saatyho matici platí určitá pravidla. Jedním z nich je, že se jedná o reciprokou matici, tedy platí, že

$$s_{i,j} = \frac{1}{s_{j,i}}. \quad (3.5)$$

Prvky Saatyho matice jsou interpretovány jako odhady podílu vah i -tého a j -tého kritéria

$$s_{i,j} \approx \frac{w_i}{w_j}, \quad (3.6)$$

kde w_i je váha i -tého a w_j váha j -tého kritéria.

Po sestavení Saatyho matice je třeba párově srovnat jednotlivá kritéria. Dominance jednotlivých kritérií se vyjádří pomocí čísel, kvantifikuje se, a to v rozmezí hodnot 1-9. Výhodou Saatyho metody AHP je, že kritéria lze srovnávat na základě verbálního vyjádření. Významy hodnot 1-9 jsou popsány v Tabulce 3.1.

Tabulka 3.1 - Základní stupnice pro vyjádření síly preferenci

Síla preference	Definice	Objasnění
1	Rovnocennost	Dvě kritéria mají stejný vliv k dosažení cíle
3	Slabě významné	Na základě zkušeností a rozhodnutí je jedno kritérium mírně preferováno nad druhým
5	Silně významné	Kritérium je silně preferováno
7	Velmi silně významné	Kritérium je favorizováno velmi silně oproti druhému, jeho dominance je prokázána v praxi
9	Extrémně významné	Absolutní preference jednoho kritéria nad druhým
2,4,6,8	Pro jemnější vyjádření předchozích hodnot	Je-li třeba přesněji vyjádřit sílu preference
1,1 – 1,9	Pro vyrovnané preference	Pro téměř nerozeznatelné preference; mírně 1,3, silně 1,9

Po stanovení preferencí o důležitosti jednotlivých kritérií při párovém srovnání by Saatyho matice vypadala například

$$\begin{array}{c|cccc}
 & k_1 & k_2 & k_3 & k_i \\
 \hline
 k_1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\
 k_2 & 1/2 & 1 & 2 & 1 \\
 k_3 & 1/3 & 1/2 & 1 & 1 \\
 k_i & 1/4 & 1/1 & 1/1 & 1
 \end{array} \quad (3.7)$$

Pro takto sestavenou matici je třeba ověřit její správnost – konzistenci.

3.6.1 Koeficient konzistence Saatyho matice párového porovnání

Koeficient konzistence vypovídá o správnosti sestavení Saatyho matice. Ta musí být ověřena vždy před samotným výpočtem. Pod pojmem konzistentní si lze představit, zda nejsou v zadání preferenčních hodnot daných kritérií či variant nesrovnalosti.

Problematiku konzistence Saatyho matice lze jednoduše vysvětlit na příkladu. Za předpokladu, že kritérium k_1 je třikrát významnější než kritérium k_2 , které je dvakrát

významnější než kritérium k_3 , musí platit, aby byla Saatyho matice plně konzistentní, že kritérium k_1 je šestkrát významnější nežli kritérium k_3 .

Existovala-li by matice s takovými kritérii a stejnými vztahy, pak by se jednalo o plně konzistentní matici. Pro využití metody AHP není podmínkou plně konzistentní matice, ale z hlediska správnosti výsledku rozhodovacího procesu, je žádoucí mít co nejvíce konzistentní matici.

Koeficient konzistence vychází ze vztahu

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - k}{k - 1}, \quad (3.8)$$

kde k je počet kritérií a λ_{\max} je největší vlastní číslo matice.

Je-li hodnota koeficientu konzistence $CI < 0,1$, pak lze Saatyho matici párových srovnání považovat za dostatečně konzistentní a je možné pokračovat dále ve výpočtu vah jednotlivých kritérií či variant.

Největší vlastní číslo matice λ_{\max} lze vyjádřit ze vztahu

$$S \cdot w = \lambda_{\max} \cdot w, \quad (3.9)$$

kde S je Saatyho matice (její jednotlivé prvky s_{ij}), w je vlastní vektor matice a λ_{\max} je největší vlastní číslo matice.

3.6.2 Metody výpočtu užívané v AHP

Metod výpočtu vah jednotlivých prvků Saatyho matice je několik. Výchozí a také původní je samotný **Saatyho postup**, který spočívá ve výpočtu vlastního vektoru, který přísluší největšímu vlastnímu číslu matice λ_{\max} . V tomto postupu se vychází ze vztahu (3.9). Samotný výpočet je velice složitý a právě pro jeho složitost se využívá výhradně prostřednictvím specializovaných programů na podporu v rozhodování. Příkladem mohou být programy *Expert Choice* (na jehož vývoji se podílel Saaty) či *Criterion Decision Plus*.

Další metodou je **logaritmická metoda nejmenších čtverců (LMNČ)**. Tou se hledaný vektor intenzit preferencí vyjádří minimalizací vztahu

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j>i}^k [\ln s_{i,j} - (\ln w_i - \ln w_j)]^2 \quad (3.11)$$

Dá se dokázat, že řešením výrazu (3.11) je normovaný geometrický průměr řádků matice. Tento vztah lze vyjádřit jako

$$w_i = \frac{\left[\prod_j^k s_{i,j} \right]^{\frac{1}{k}}}{\sum_i^k \left[\prod_j^k s_{i,j} \right]^{\frac{1}{k}}}. \quad (3.12)$$

Metoda LMNČ je pro svou jednoduchost řazena mezi nepoužívanější. Zároveň platí, že ve srovnání s výpočty se Saatyho postupem, jsou výsledky získané LMNČ téměř shodné. V této práci bude výběr investičního životního pojištění použita právě logaritmická metoda nejmenších čtverců.

V pořadí třetí metodou výpočtu je **metoda nejmenších čtverců**, která je méně využívána, neboť shoda s výpočty dle Saatyho postupu a LMNČ je patrná pouze pro plně konzistentní matici. Není-li Saatyho matice plně konzistentní mohou být výsledky získané metodou nejmenších čtverců velmi odlišné, což je pro správnost konečného rozhodnutí nepřijatelné.

Všechny tři zmíněné metody nelze využít bez pomoci počítače. Saaty proto navrhl několik **přibližných** a velmi jednoduchých metod. Mezi ně patří **metoda řádkových součtů** matice, kdy se prvky jednotlivých řádků jednoduše sečtou.

Metoda řádkových součtů upravené matice, která spočívá v tom, že se nejprve matice upraví a to vydělením každého sloupce sloupcovým součtem a poté se prvky matice v jednotlivých řádcích opět jednoduše sečtou.

Metoda převrácených součtů sloupců matice, jejíž podstatou jsou součty prvků jednotlivých sloupců a jejich následná převrácená hodnota.

Výpočty přibližných metod je nutné normovat, aby váhy jednotlivých prvků matice byly správné.

3.7 Výpočet vah sub-kritérií s respektem cíle práce (krok 3)

Nyní jsou známy váhy jednotlivých kritérií (hlavních kritérií) na první úrovni hierarchie. Správnost stanovených vah lze ověřit jejich součtem, který musí mít hodnotu 1 či 100%. Dalším krokem je stanovení vah jednotlivých sub-kritérií. Párově se srovnávají jednotlivá sub-kritéria v rámci jednoho, nadřazeného kritéria s respektem cíle rozhodování. Celkový postup, jak sestavení Saatyho rozhodovací matice, výpočet největšího vlastního čísla matice, koeficientu konzistence, tak metoda výpočtu je stejná jako v kroku 2. Mění se tedy struktura a prvky Saatyho matice a jednotlivé preference mezi sub-kritérii.

3.7.1 Lokální a globální váhy sub-kritérií

Po výpočtu vah jednotlivých sub-kritérií je opět známkou správnosti jejich součet s výslednou hodnotou 1 či 100 %. Pokud je toto splněno, jsou známy **lokální váhy** sub-kritérií. Tyto váhy je ale nutné přepočíst na **váhy globální**. Lokální váhy totiž znamenají důležitost jednotlivých sub-kritérií ve vztahu ke kritériu nadřazenému. Proto je nutné je převést na váhy ve vztahu k cíli rozhodování.

Tuto problematiku lze jednoduše ilustrovat na příkladu. Má-li kritérium k_1 3 sub-kritéria a váhu vůči cíli rozhodování 0,23 (23 %), pak součet lokálních vah jednotlivých 3 sub-kritérií je 1 (100 %). Globální váhy ale musí mít v součtu právě 0,23 (23 %), aby byla splněna váha kritéria k_1 . Kritérium nadřazené je zkrátka rozloženo na dílčí sub-kritéria a tak váhy jednotlivých sub-kritérií jsou dohromady váhou kritéria nadřazeného.

3.8 Výpočet vah variant pro jednotlivá kritéria a sub-kritéria (krok 4)

V tomto kroku jsou již známy lokální a hlavně globální váhy všech porovnávaných kritérií a sub-kritérií. Ty jsou nezbytné ke správnému výpočtu vah jednotlivých variant pro každá dílčí kritéria a sub-kritéria. Postup výpočtu vah variant je na stejném principu, jako výpočet vah kritérií vzhledem k cíli práce a také sub-kritérií vzhledem ke kritériu nadřazenému. Rozdílem oproti předešlým výpočtům je zde sestavení matice o rozměrech $u \times u$, kde u jsou jednotlivé varianty.

$$\begin{array}{c|cccc}
 & u_1 & u_2 & u_3 & u_i \\
 \hline
 u_1 & 1 & s_{12} & s_{13} & s_{1i} \\
 u_2 & 1/s_{12} & 1 & s_{23} & s_{2i} \\
 u_3 & 1/s_{13} & 1/s_{23} & 1 & s_{3i} \\
 u_i & 1/s_{1i} & 1/s_{2i} & 1/s_{3i} & 1
 \end{array} \quad (3.13)$$

Varianty se mezi sebou párově srovnávají a přiřazují se jim jednotlivé preference, které se do Saatyho matice doplní, aby bylo možné pokračovat ve výpočtu samotných vah variant.

Po výpočtu vah variant jsou k dispozici (procentní) váhy všech variant, které v součtu dávají 1 či 100%. Jedná se o váhy v rámci jednotlivých kritérií. Pro úspěšné dokončení rozhodovacího procesu je ale nutné znát tyto váhy ve vztahu k cíli práce. Je tedy třeba přepočítat vypočtené váhy s respektem ke globální váze každého kritéria a sub-kritéria. Zde je patrná důležitost rozlišení lokální a globální váhy.

Po dokončení výpočtu vah variant pro všechna dílčí kritéria a sub-kritéria se přichází k závěrečnému kroku rozhodovacího procesu – výpočtu (stanovení) optimální varianty.

3.9 Metoda výpočtu pro stanovení optimální varianty (krok 5)

Posledním krokem k úspěšnému ukončení rozhodovacího procesu pomocí Saatyho metody AHP je finální stanovení optimální varianty. Jsou známy váhy porovnávaných variant ve vztahu k všem jednotlivým kritériím. Metodou, jak určit pořadí variant a zároveň vyjádřit váhy všech variant ve vztahu k cíli práce, je sečíst všechny dílčí váhy pro jednotlivé varianty tak, jak byly stanoveny ve vztahu k jednotlivým kritériím a sub-kritériím. Tento postup lze vyjádřit vztahem

$$U_i = \sum_{j=1}^k u_{ij} \cdot w_j, \quad (3.14)$$

kde U_i vyjadřuje celkovou váhu varianty i s respektem cíle rozhodovacího procesu, u_{ij} pak váhy variant pro jednotlivá kritéria a w_j je váha j -tého kritéria.

4 Vícekriteriální výběr vybraných produktů investičního životního pojištění pomocí metody AHP

Pro samotný výpočet vah jednotlivých kritérií vůči cíli a variant vůči kritériím byla použita metoda výpočtu pomocí normovaného geometrické průměru. Všechny výpočty byly provedeny v programu MS Excel.

4.1 Subjekt rozhodování a kritéria výběru

Subjektem rozhodování (rozhodovatelem) je muž, 30 let. Jedná se o živitele 4 členné rodiny, jehož čistý měsíční příjem činí 35 000 Kč a jež si přeje zajistit svou rodinu pro případ své smrti. Navíc si přeje pravidelně investovat. Počítá s tím, že do důchodu půjde v 65 letech. Proto chce být do toho věku pojištěn. Kritéria, na základě kterých se bude rozhodovat o vhodném produktu, jsou následující.

Kritéria výběru

- **Nákladovost smlouvy,**
 - SPREAD,
 - TER,
 - PER,
 - Vedení účtu,
- **Cena rizika smrti,**
- **Likvidita,**
 - Počet výběrů za rok,
 - Částečný odkup,
- **Investiční strategie,**
 - Nabízené fondy,
 - Možnost realokace pojistného,
- **Počet připojištění.**

Jednotlivá kritéria budou podrobně charakterizována v kapitolách 4.5 – 4.14, ve kterých bude provedeno párové srovnání variant pro všechna kritéria.

4.2 Varianty - vybrané produkty investičního životního pojištění

Pro výběr investičního životního pojištění je k dispozici 6 variant. Produkty byly vybrány náhodně z portfolií nejvýznamnějších hráčů na trhu pojišťovnictví České republiky.

Tabulka 4.1 – Vybrané produkty investičního životního pojištění

Pojistitel	Název produktu
Allianz pojišťovna, a.s.	Rytmus
Česká pojišťovna, a.s.	Profi Invest
Generali pojišťovna, a.s.	Genio
ING pojišťovna, a.s.	Smart
Kooperativa pojišťovna, a.s.	Perspektiva 7BN
Uniqa pojišťovna, a.s.	RŽP-D

Na úvod je důležité upozornit, že mezi vybranými produkty investičního životního pojištění se nachází jedno, které se od ostatních liší a ve skutečnosti nesplňuje původní podmínky vybraných produktů. Jedná se o produkt RŽP-D od Uniqa pojišťovny, a.s. Celý název produktu zní Rizikové životní pojištění s dividendou. Mezi vybrané produkty bylo ale vybráno proto, že hlavním důvodem výběru životního pojištění je právě zajištění rizika smrti, což pojištění umožňuje. Navíc, oproti jiným rizikovým životním pojištěním, je jeho výhodou možnost zřízení investičního účtu na principu právě investičního životního pojištění.

Ostatní varianty jsou již skutečné produkty investičního životního pojištění s podobnou technickou konstrukcí, avšak, jak bude možné se přesvědčit, na dlouhodobém horizontu se jedná o citelný rozdíl a pro klienta velké peníze.

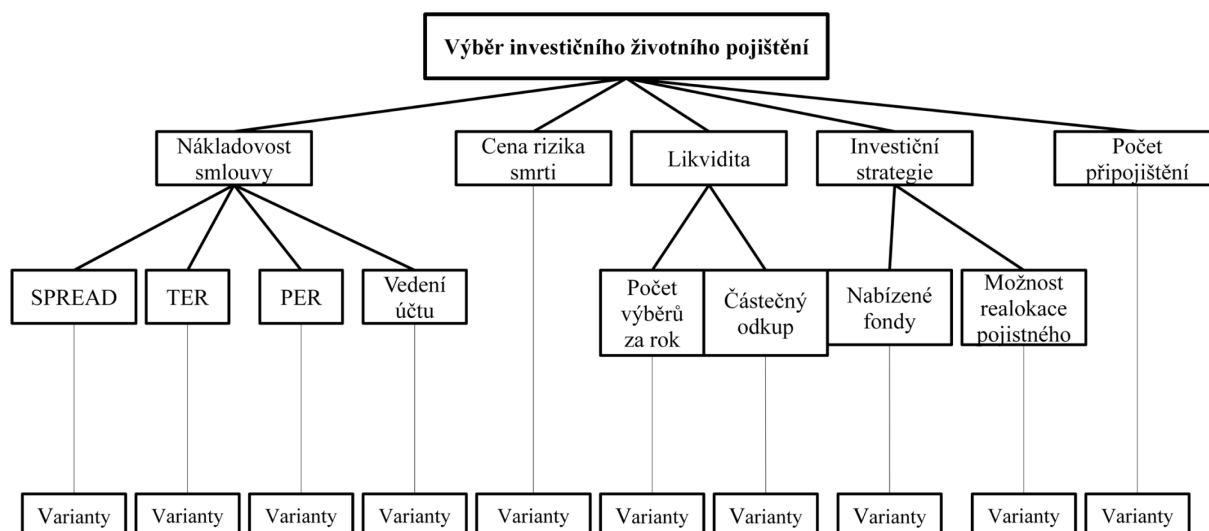
V praxi je možné se setkat s názory, že samotné investiční životní pojištění je, co se týče pojištění rizika smrti, oproti rizikovému životnímu pojištění, levnější. I na toto, lze v této práci nalézt odpověď.

4.3 Struktura hierarchie a vztahy mezi prvky uvnitř

Pomocí schéma v Obrázku 4.1, je možné velmi přehledně určit jednotlivá kritéria a sub-kritéria rozhodovacího problému a jejich vzájemné vazby.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.1, subjekt zvolil 5 hlavních kritérií pro výběr investičního životního pojištění. Kritérium Nákladovosti smlouvy je, co do počtu sub-kritérií, nejobsáhlejší. U kritérií Likvidity a Investiční strategie byli zvoleny dvě dílčí sub-kritéria. Celkem je tedy 10 kritérií, pro která budou jednotlivé varianty porovnávány.

Pro rozsáhlost hierarchie bylo schéma navrženo tak, že každému z 10 kritérií je přiřazeno pole Varianty, které obsahuje všech 6 porovnávaných produktů investičního životního pojištění.



Obrázek 4.1 – Hierarchie a vztahy mezi jejími prvky

Dalším krokem, po úspěšném sestavení hierarchie rozhodovacího problému, je vyjádřit váhy 5 kritérií ve vztahu k cíli rozhodování, tedy výběru investičního životního pojištění.

4.4 Výpočet vah kritérií s respektem cíle rozhodování

Pro výpočet vah kritérií vůči cíli rozhodování je nutné párové srovnání všech kritérií. Z Tabulky 4.2 jsou patrné preference subjektu rozhodování mezi jednotlivými kritérii. Nejvýznamnějším kritériem je Nákladovost smlouvy. Téměř stejnou preferenci má Cena za

riziko smrti, v tabulce hodnota preference 1,2. Naopak nejméně důležitým kritériem je pro rozhodovatele Počet připojištění.

Tabulka 4.2 – Matice pro výpočet vah kritérií vůči cíli rozhodování

	Nákladovost smlouvy	Cena rizika smrti	Likvidita	Investiční strategie	Počet připojištění
Nákladovost smlouvy	1	1,2	4	5	6
Cena rizika smrti	0,8333	1	3	4	6
Likvidita	0,2500	0,3333	1	3	4
Investiční strategie	0,2000	0,2500	0,3333	1	2
Počet připojištění	0,1667	0,1667	0,2500	0,5000	1

Po výpočtu geometrického průměru řádků a jeho normováním jsou zřejmé následující váhy kritérií. Tyto váhy se dají označit jako váhy globální.

Tabulka 4.3 – Globální váhy kritérií vůči cíli rozhodování

Název kritéria	Váha kritéria (%)
Nákladovost smlouvy	39,74%
Cena rizika smrti	33,36%
Likvidita	14,71%
Investiční strategie	7,45%
Počet připojištění	4,74%
Celkem	100%

Správnost výpočtu a hlavně sestavení Saatyho matice je ověřena koeficientem konzistence **CI**. Je nutné také vyčíslit největší číslo matice λ_{max} .

$$\lambda_{max} = 2,043$$

$$CI = -0,7393$$

Tyto hodnoty potvrzují jak správnost sestavení matice, tak vyčíslení vah kritérií. V tomto okamžiku jsou tedy známy váhy kritérií. Dalším krokem je zjištění vah sub-kritérií a to nejdříve lokálních a poté globálních, které jsou nezbytné pro nalezení správného řešení.

4.4.1 Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Nákladovost smlouvy

Kritérium Nákladovost smlouvy má nejvyšší váhu ze všech kritérií, také má nejvíce sub-kritérií, proto je důležité jim správně a citlivě přiřadit váhy.

Tabulka 4.4 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Nákladovost smlouvy

Nákladovost smlouvy	SPREAD	TER	PER	Vedení účtu
SPREAD	1	3	0,3333	0,3333
TER	0,3333	1	0,2500	0,3333
PER	3	4	1	2
Vedení účtu	3	3	0,5000	1

Je zřejmé, že nejdůležitějším sub-kritériem je ukazatel PER, těsně před Vedením účtu, ukazatelem SPREAD a nakonec ukazatelem TER. Váhy lokální a globální v tomto případě vycházejí následovně.

Tabulka 4.5 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Nákladovost smlouvy

Název sub-kritéria	Váha sub-kritéria lokální (%)	Váha sub-kritéria globální (%)
PER	45,75%	18,18%
Vedení účtu	30,11%	11,96%
SPREAD	15,71%	6,24%
TER	8,44%	3,35%
Celkem	100%	39,74%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,6630$$

$$CI = -1,0842$$

4.4.2 Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Likvidita

Kritérium Likvidita má pouze 2 sub-kritéria, proto výpočet jejich vah není nijak složitý.

Tabulka 4.6 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Likvidita

Likvidita	Počet výběrů za rok	Částečný odkup
Počet výběrů za rok	1	0,5000
Částečný odkup	2	1

Obě srovnávaná sub-kritéria si byla velmi blízká, přesto subjekt mírně favorizuje možnost 1. výběru před počtem výběrů za rok.

Tabulka 4.7 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Likvidita

Název sub-kritéria	Váha sub-kritéria lokální (%)	Váha sub-kritéria globální (%)
Částečný odkup	66,67%	9,81%
Počet výběrů za rok	33,33%	4,90%
Celkem	100%	14,71%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{\max} = 0,6667$$

$$CI = -1,0833$$

4.4.3 Výpočet vah sub-kritérií pro kritérium Investiční strategie

Stejně jako kritérium Likvidita má i kritérium Investiční strategie celkem 2 dílčí sub-kritéria. Rozdíl oproti předchozímu kritériu je v rozdílnějších preferencích mezi sub-kritérii.

Tabulka 4.8 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Investiční strategie

Investiční strategie	Nabízení fondy	Možnost realokace pojistného
Nabízení fondy	1	4
Možnost realokace pojistného	0,2500	1

Pro rozhodovatele je důležitější nabídka fondů, do kterých může investovat své vložené prostředky, oproti možnosti realokace pojistného, neboli změně investiční strategie, kterou nepředpokládá tak významnou.

Tabulka 4.9 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Investiční strategie

Název sub-kritéria	Váha sub-kritéria lokální (%)	Váha sub-kritéria globální (%)
Nabízení fondy	80,00%	5,96%
Možnost realokace pojistného	20,00%	1,49%
Celkem	100%	7,45%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 1,600$$

$$CI = -0,8500$$

4.4.4 Globální váhy kritérií určených pro párové srovnání variant

V tabulce 4.10 jsou uvedena všechna kritéria a sub-kritéria, pro která bude provedeno párové srovnání všech variant. Pro přehlednost jsou jim doplněny globální váhy.

Tabulka 4.10 – Globální váhy všech kritérií určených pro párové srovnání variant

Název kritéria/sub-kritéria	Globální váha (%)
SPREAD	6,24%
PER	18,18%
TER	3,35%
Vedení účtu	11,96%
Cena rizika smrti	33,36%
Počet výběrů za rok	4,90%
Částečný odkup	9,81%
Nabízení fondy	5,96%
Možnost realokace pojistného	1,49%
Počet připojištění	4,74%
Celkem	100%

Je tedy zřejmé, že nejdůležitějším kritériem výběru je cena rizika za pojištění smrti pojištěného. Tato skutečnost je pochopitelná, jelikož subjekt bude pojištěn na vyšší pojistnou částku a doba pojištění bude 35 let. Protože se jedná o nevratné placení rizika, navíc na tak dlouhodobém horizontu, jde se o stěžejní faktor pro výběr optimálního investičního životního pojištění.

Nad 10% hodnotu se dostala kritéria ukazatele nákladovosti PER a poplatek za vedení účtu. Podobně jako cena rizika smrti, se i tyto kritéria týkají plateb mimo investiční složku pojištění a představují cenu daného produktu.

Váhy ostatních kritérií jsou v rozmezí 1,5% - 9,8%, proto do finálního hodnocení zasáhnou jen okrajově a spíše dokreslí případnou situaci 2 a více srovnatelných produktů.

4.5 Srovnání variant pro kritérium SPREAD

Spread, někdy bývá označován jako Bid/Offer, Bid/Ask či Buy/Sell spread, je rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou. Jako příklad pro vysvětlení pojmu spread poslouží směnárenské obchodování. Při nákupu eura či dolaru, jsou pro tyto měny uvedeny nákupní a prodejní ceny. A právě rozdíl, který tvoří převážně zisk banky či směnárny, představuje spread. Pro více likvidní měny (dolar, euro) je toto rozpětí menší, naopak pro méně nakupované páry platí vyšší hodnota spread.

Stejně tak, volba brokera, zde si investor vybírá takového, který nabízí nejnižší spread. Převeďte-li se tato problematika na segment pojišťovnictví, dá říct, že rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou slouží k posílení likvidity pojišťovny. Má-li daný produkt investičního životního pojištění spread 3%, pak z pojistného ve výši 1 000 Kč je klientovi odečteno 30 Kč z každé platby. Je jasné, že v zájmu klienta, rozhodovatele, je nejvhodnější takový produkt, který má hodnotu spread co nejnižší, nejlépe nulovou.

Tabulka 4.11 – Hodnoty SPREAD pro jednotlivé varianty

Varianta	SPREAD
Allianz	3,5%
Česká pojišťovna	0%
Generali	5%
ING	3%
Kooperativa	3%
Uniqa	3%

Z tabulky je zřejmé, že nejlepší variantou je Česká pojišťovna, a.s. s 0% spread. Další 3 pojišťovny mají spread nastaven na úrovni 3%. Na druhou stranu nejhorší variantou je Generali pojišťovna, a.s., s 5 % rozpětím mezi nákupní a prodejní cenou.

Tabulka 4.12 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium SPREAD

SPREAD	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniq
Allianz	1	0,1250	5	0,3333	0,3333	0,3333
Česká pojišťovna	8	1	9	7	7	7
Generali	0,2000	0,1111	1	0,1667	0,1667	0,1667
ING	3	0,1429	6	1	1	1
Kooperativa	3	0,1429	6	1	1	1
Uniq	3	0,1429	6	1	1	1

Tabulka 4.13 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium SPREAD

Variant	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	5,53%	0,35%
Česká pojišťovna	55,87%	3,49%
Generali	2,24%	0,14%
ING	12,12%	0,76%
Kooperativa	12,12%	0,76%
Uniq	12,12%	0,76%
Celkem	100%	6,24%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,3583$$

$$CI = -1,1283$$

4.6 Srovnání variant pro kritérium PER

Ukazatel PER (Product Expense Ratio) odhaluje celkovou výši poplatků hrazeného z pojistného. Informuje tak, kolik procent nebude určeno na investici vložených prostředků, ale použije se na úhradu poplatků.

Poplatková struktura produktu investičního životního pojištění je velmi složitá a pro běžné klienty takřka nepochopitelná. Některé poplatky jsou uvedeny v celých korunách, tedy absolutní výši a slouží k úhradě fixních nákladů pojišťovny (nájem budov, mzdy). Dále existují poplatky vyjádřené v procentní výši. Ty jsou spojené s výší pojistného a dobou trvání pojistné doby. Zde se dá zařadit počáteční či následná provize zprostředkovateli.

Ukazatel PER má za úkol vyjádřit souhrnně výši takto placených poplatků, aby i neznalý klient byl schopen zhodnotit daný produkt.

Tabulka 4.14 – Hodnoty PER pro jednotlivé varianty

Varianta	PER	PER bez SPREAD
Allianz	5,29%	1,79%
Česká pojišťovna	1,70%	1,70%
Generali	5,76%	0,76%
ING	4,26%	1,26%
Kooperativa	5,71%	2,71%
Uniqa	3,28%	0,28%

Jelikož ukazatel nákladovosti smlouvy PER zahrnuje i výši rozdílu mezi nákupní a prodejní cenou spread, pro toto srovnání variant se ukazatel PER očišťuje o spread, který byl posuzován v kapitole 4.6. Z Tabulky 4.14 jsou takto upravené hodnoty zřejmé.

Tabulka 4.15 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium PER

PER	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	0,6667	0,3333	0,5000	3	0,2500
Česká pojišťovna	1,5	1	0,3333	0,5000	3	0,2500
Generali	3	3	1	2	5	0,5000
ING	2	2	0,5000	1	4	0,3333
Kooperativa	0,3333	0,3333	0,2000	0,2500	1	0,1667
Uniqa	4	4	2	3	6	1

Tabulka 4.16 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium PER

Variant	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	8,61%	1,57%
Česká pojišťovna	9,85%	1,79%
Generali	24,56%	4,47%
ING	15,34%	2,79%
Kooperativa	4,07%	0,74%
Uniq	37,57%	6,83%
Celkem	100%	18,18

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{\max} = 0,5263$$

$$CI = -1,0948$$

4.7 Srovnání variant pro kritérium TER

Ukazatel TER (Total Expense Ratio, někdy zkráceně pouze Expense Ratio) udává výdaje portfolia či podílového fondu za jeden účetní rok. Podobně jako ukazatel PER se i ukazatel TER udává v procentní výši a vztahuje se k celkovému majetku. Výše poplatku se dá orientačně vypočítat jako

$$TER = \frac{\text{Celkové náklady fondu}}{\text{Celkový majetek fondu}}. \quad (4.1)$$

Do ukazatele TER se zahrnuje manažerský poplatek za správu fondu, poplatky za poradce, náklady na auditorskou správu a audit, licenční a komisionářské poplatky.

Pro ilustraci, vytvoří-li fond za rok výnos 5,65% p.a. a ukazatel TER bude ve výši 1,5%, pak čistý výnos fondu bude mít hodnotu 4,15%. V praxi je možno setkat se se zprávami fondů o jejich výkonnosti. Vždy je důležité zjistit, zda v daných hodnotách je či není zohledněn poplatek či jiné náklady. To je pro správné srovnání nezbytné.

Tabulka 4.17 – Hodnoty TER a zvolené fondy pro jednotlivé varianty

Variant	TER	Zvolené fondy
Allianz	1,80% 1,00%	Akciový fond Global Dluhopisový fond Jistota
Česká pojišťovna	2,10% 1,42%	Conseq dynamické portfolio Conseq vyvážené portfolio
Generali	2,00% 1,40%	C-Quadrat ARTS Total Return Global-AMI Dluhopisový fond Generali
ING	2,00% 1,00%	ING fond českých akcií ING český dluhopisový fond
Kooperativa	2,00% 1,42%	C-Quadrat Arts Total Return Dynamic Conseq vyvážené portfolio
Uniq	1,60% 1,10%	Investiční program Plus Investiční program Stabil

Subjektem byly vybrány vždy dva fondu. Jeden akciový a jeden dluhopisový.

Tabulka 4.18 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium TER

TER	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniq
Allianz	1	0,3333	0,3333	0,2500	0,2000	1
Česká pojišťovna	3	1	1	0,5000	0,3333	3
Generali	3	1	1	0,5000	0,3333	3
ING	4	2	2	1	0,5000	4
Kooperativa	5	3	3	2	1	5
Uniq	1	0,333333	0,333333	0,2500	0,2000	1

Je důležité poznamenat, že srovnání variant se nevztahuje pouze k výši ukazatele TER, ale také zahrnuje preference vůči jednotlivým vybraným fondům. Více informací o jednotlivých fondech a jejich preferencích jsou uvedeny v kapitole 4.13.

Tabulka 4.19 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium TER

Variant	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	5,59%	0,19%
Česká pojišťovna	14,21%	0,48%
Generali	14,21%	0,48%
ING	23,66%	0,79%
Kooperativa	36,76%	1,23%
Uniq	5,59%	0,19%
Celkem	100%	3,35%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,3391$$

$$CI = -1,1322$$

4.8 Srovnání variant pro kritérium Vedení účtu

Poplatek za vedení účtu je poplatkem měsíčním, pro výpočet vah se jednotlivé poplatky jednoduše porovnají.

Tabulka 4.20 – Cena za vedení účtu pro jednotlivé varianty

Varianta	Vedení účtu
Allianz	60 Kč
Česká pojišťovna	0 Kč
Generali	30 Kč
ING	20 Kč
Kooperativa	30 Kč
Uniqa	0 Kč

Tabulka 4.21 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Vedení účtu

Vedení účtu	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	0,1111	0,2000	0,1667	0,2000	0,1111
Česká pojišťovna	9	1	9	9	9	1
Generali	5	0,1111	1	0,3333	1	0,1111
ING	6	0,1111	3	1	3	0,1111
Kooperativa	5	0,1111	1	0,3333	1	0,1111
Uniqa	9	1	9	9	9	1

Tabulka 4.22 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Vedení účtu

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	1,92%	0,23%
Česká pojišťovna	39,90%	4,77%
Generali	4,83%	0,58%
ING	8,62%	1,03%
Kooperativa	4,83%	0,58%
Uniqa	39,90%	4,77%
Celkem	100%	11,96%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,3391$$

$$CI = -1,1322$$

4.9 Srovnání variant pro kritérium Cena rizika smrti

Cena za riziko smrti je nejdůležitější dílčí faktor, který má na celkový výsledek největší vliv. Proto určení preferencí a následný výpočet vah byl proveden velmi citlivě. Je důležité doplnit, že uvedené ceny v tabulce 4.23 jsou průměrné ceny za riziko smrti odpovídající pojistné době 35 let, vstupnímu věku pojištěného 30 let a pojistné částce 1 000 000 Kč.

V praxi se výše pojistné částky vypočítává jako 1,5 – 3 násobek čistého ročního příjmu pojištěného. V případě této práce, je čistý příjem klienta 35 000 Kč, což představuje 420 000 Kč ročně. Klientovi byl doporučen 2 násobek ročního příjmu a pro jednoduchost výpočtu a srovnání cen se takto vypočtená pojistná částka zaokrouhlila na 1 000 000 Kč.

Cena za riziko smrti v průběhu pojistné doby narůstá v závislosti na úmrtnostních tabulkách, které si každá pojišťovna sestavuje podle svého. Jak již bylo uvedeno, srovnávané ceny jsou ceny průměrné a zároveň skutečně placené pojistníkem.

Tabulka 4.23 – Cena za riziko smrti pro jednotlivé varianty

Varianta	Cena rizika smrti
Allianz	792 Kč
Česká pojišťovna	948 Kč
Generali	771 Kč
ING	556 Kč
Kooperativa	590 Kč
Uniqa	506 Kč

Preference se přiřadily na základě rozdílů mezi celkově zaplaceným pojistným, určeným na krytí rizika po dobu trvání smlouvy – 35 let. Postupně se zjišťovaly rozdíly mezi nejlevnější variantou porovnávanou s ostatními.

Tabulka 4.24 – Suma zaplaceného pojistného za riziko smrti pro jednotlivé varianty

Varianta	Celkem zaplaceno za riziko smrti po dobu trvání smlouvy
Allianz	332 640 Kč
Česká pojišťovna	398 160 Kč
Generali	323 820 Kč
ING	233 520 Kč
Kooperativa	247 800 Kč
Uniqa	212 520 Kč

Tabulka 4.25 – Rozdíly mezi sumami zaplaceného pojistného mezi variantami

Uniqa	Allianz	-120 120 Kč
	Česká pojišťovna	-185 640 Kč
	Generali	-111 300 Kč
	ING	-21 000 Kč
	Kooperativa	-35 280 Kč

ING	Allianz	-99 120 Kč
	Česká pojišťovna	-164 640 Kč
	Generali	-90 300 Kč
	Kooperativa	-14 280 Kč

Kooperativa	Allianz	-84 840 Kč
	Česká pojišťovna	-150 360 Kč
	Generali	-76 020 Kč

Generali	Allianz	-8 820 Kč
	Česká pojišťovna	-74 340 Kč

Allianz	Česká pojišťovna	-65 520 Kč
---------	------------------	------------

Tabulka 4.26 – Přiřazení preferencí pro rozdíly mezi sumami zaplaceného pojistného

Rozdíl		Preference	
185 640 Kč	-	165 993 Kč	9
165 993 Kč	-	146 347 Kč	8
146 347 Kč	-	126 700 Kč	7
126 700 Kč	-	107 053 Kč	6
107 053 Kč	-	87 407 Kč	5
87 407 Kč	-	67 760 Kč	4
67 760 Kč	-	48 113 Kč	3
48 113 Kč	-	28 467 Kč	2
28 467 Kč	-	8 820 Kč	1

Na základě tabulek 4.24 a 4.25 byly variantám přiřazeny preference a bylo možné zkonstruovat Saatyho matice následujícím způsobem.

Tabulka 4.27 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Cena rizika smrti

Cena rizika smrti	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	3	1	0,2000	0,2500	0,1667
Česká pojišťovna	0,3333	1	0,2500	0,1250	0,1250	0,1111
Generali	1	4	1	0,2000	0,2500	0,1667
ING	5	8	5	1	1,3	0,5882
Kooperativa	4	8	4	0,7692	1	0,5000
Uniqa	6	9	6	1,7	2	1

Váhy variant pro nejdůležitější kritérium vychází.

Tabulka 4.28 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Cena rizika smrti

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	6,16%	2,06%
Česká pojišťovna	2,61%	0,87%
Generali	6,46%	2,16%
ING	26,35%	8,79%
Kooperativa	21,81%	7,28%
Uniqa	36,61%	12,21%
Celkem	100%	33,36%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,3391$$

$$CI = -1,1322$$

4.10 Srovnání variant pro kritérium Počet výběrů za rok

Počet výběrů za rok, lépe řečeno možnost částečného odkupu je u všech srovnávaných variant totožná – neomezená. Nelze samozřejmě tvrdit, že by váhy všech alternativ byly

stejně. U částečného odkupu se vyskytuje jeden velice důležitý faktor a to poplatek za mimořádný výběr (odkup).

Tabulka 4.29 – Cena za částečný odkup pro jednotlivé varianty

Varianta	Cena za odkup	10 000 Kč	100 000 Kč
Allianz	400 Kč	400 Kč	400 Kč
Česká pojišťovna	50 Kč	50 Kč	50 Kč
Generali	0,25%, min. 50 max. 500 Kč	50 Kč	250 Kč
ING	0,30%	30 Kč	300 Kč
Kooperativa	100 Kč	100 Kč	100 Kč
Uniqa	70 Kč	70 Kč	70 Kč

Pro lepší vypovídací schopnost jsou uvedeny 2 případy výběru – 10 000 Kč a 100 000 Kč. To proto, že některé poplatky nejsou uvedeny v absolutní výši, ale procentem z odkupované částky. Preference pak mají tyto hodnoty.

Tabulka 4.30 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Počet výběrů za rok

Počet výběrů za rok	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	0,1250	0,2500	0,2500	0,2000	0,1429
Česká pojišťovna	8	1	5	5	4	3
Generali	4	0,2000	1	1,5	0,3333	0,2500
ING	4	0,2000	0,6667	1	0,3333	0,2500
Kooperativa	5	0,2500	3	3	1	0,3333
Uniqa	7	0,3333	4	4	3	1

Tabulka 4.31 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Počet výběrů za rok

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	2,86%	0,14%
Česká pojišťovna	42,43%	2,08%
Generali	7,90%	0,39%
ING	6,90%	0,34%
Kooperativa	14,45%	0,71%
Uniqa	25,46%	1,25%
Celkem	100%	4,90%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,1839$$

$$CI = -1,1632$$

4.11 Srovnání variant pro kritérium Částečný odkup

Z názvu kritéria je patrné, že se hodnotí možnost prvního částečného odkupu. Jednoduše řečeno, po jaké době od počátku smlouvy je možné uskutečnit mimořádný výběr.

Tabulka 4.32 – Možnost prvního částečného odkupu pro jednotlivé varianty

Varianta	Možnost prvního odkupu (roky)
Allianz	2
Česká pojišťovna	0,5
Generali	2
ING	1
Kooperativa	2
Uniqa	2

Je patrné, že ve většině je první odkup možný až po 2 letech. Takto technicky jsou obvykle nastaveny produkty investičního životního pojištění dostupných na českém trhu. Jinými slovy, první dva roky pojistník platí náklady smlouvy (tzv. **počáteční jednotky**) a až po 2 letech začne vytvářet **akumulační jednotky** (z nichž realizuje částečný odkup). Investiční životní pojištění České pojišťovny, a.s. je technicky jinak nastavený produkt. Počáteční jednotky jsou totiž rozpočítány po celou dobu trvání pojištění. Proto se tvoří dříve akumulace jednotky a klient je tak schopen dříve částečného odkupu.

Tabulka 4.33 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Částečný odkup

Částečný odkup	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	0,2000	1	0,3333	1	1
Česká pojišťovna	5	1	5	2	5	5
Generali	1	0,2000	1	0	1	1
ING	3	0,5000	3	1	3	3
Kooperativa	1	0,2000	1	0,3333	1	1
Uniqa	1	0,2000	1	0,3333	1	1

Z tabulky 4.33 vyplývá, že nejlepší hodnocení bude mít produkt České pojišťovny, za ním bude ING a poté shodně všechny ostatní varianty.

Tabulka 4.34 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Částečný odkup

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	8,29%	0,81%
Česká pojišťovna	42,72%	4,19%
Generali	8,29%	0,81%
ING	24,12%	2,37%
Kooperativa	8,29%	0,81%
Uniq	8,29%	0,81%
Celkem	100%	9,81%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{\max} = 0,4974$$

$$CI = -1,1005$$

4.12 Srovnání variant pro kritérium Nabízené fondy

Nabídka fondů se produkt od produktu liší. Není vůbec důležité množství, kterým pojišťovna ve svém nabízeném portfoliu disponuje, naopak se jedná o ryze kvalitativní hodnocení nabízených variant.

Fondy nabízené k produktu investičního životního pojištění se dají rozdělit do dvou skupin. Na ty, které jsou v režii pojišťovny a ty, které spravuje externí investiční manažer. Každá z pojišťoven má v nabídce fondy vlastní, pouze některé nabízí i fondy jiných investičních společností.

Conseq Invest

Conseq Invest je česká investiční společnost založená v roce 1994. Velkou výhodou je investování v českých korunách a znalost českého investičního trhu. Tím odpadá kurzové riziko spojené s investicí do cizoměných fondů.

C-Quadrat

C-Quadrat je rakouský investiční manažer investující převážně v eurech. Výhodou je tzv. přístup **Total Return**. Jednoduše řečeno se jedná o řízení rizika ve fondu. Každý den

počítače v ARTS Asset Management GmbH vyhodnocují okolo 10 000 fondů, akcií, dluhopisů a jiných instrumentů a sledují jejich výkonnost v reálném čase. Výhodou je, že je zde naprostá absence lidského faktoru, jako emoce, spekulace, chyby. Jedná se o podrobnou analýzu „tvrdých“ statistických dat. Fondy, vyhodnocené jako nejvýkonnější, jsou poté zahrnuty do portfolia daného fondu fondů Postupem času, kdy dochází ke snižování výkonu fondu, je postupně z portfolia odstraňován a nahrazován jiným, akciovým, dluhopisovým či peněžním fondem. To vše v závislosti na aktuální situaci na trhu a každodenní analýze dat.

ING fondy

Fondy spravovány investiční společností ING (L) Invest. Nabízí jak fondy v českých korunách, tak fondy v cizích měnách.

Ostatní fondy

Mezi ostatní fondy se řadí ty spravované pojišťovnou – resp. jinou dceřinou společností v rámci holdingu.

Tabulka 4.35 – Nabízené fondy pro jednotlivé varianty

Varianta	Nabízené fondy
Allianz	Fondy Allianz
Česká pojišťovna	Conseq, Česká pojišťovna
Generali	Conseq, C-Quadrat, Generali
ING	Fondy ING
Kooperativa	Conseq, C-Quadrat, Kooperativa
Uniqa	Fondy Uniqa

Tabulka 4.36 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Nabízené fondy

Nabízené fondy	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	0,3333	0,3333	0,5000	0,2500	2
Česká pojišťovna	3	1	0,6667	2	0,5000	4
Generali	3	1,5	1	2	0,5000	4
ING	2	0,5000	0,5000	1	0,3333	3
Kooperativa	4	2	2	3	1	5
Uniqa	0,5000	0,2500	0,2500	0,2000	0,2000	1

Tabulka 4.37 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Nabízené fondy

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	7,54%	0,45%
Česká pojišťovna	19,39%	1,16%
Generali	22,19%	1,32%
ING	12,21%	0,73%
Kooperativa	34,17%	2,04%
Uniqa	4,50%	0,27%
Celkem	100%	5,96%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{max} = 0,4504$$

$$CI = -1,1099$$

4.13 Srovnání variant pro kritérium Možnost realokace pojistného

Možnost realokace pojistného se týká změny investiční strategie – změna alokačního poměru či přesun podílových jednotek. Přiřazení preferencí závisí na poplatku za tuto operaci.

Tabulka 4.38 – Poplatky za realokaci pojistného pro jednotlivé varianty

Varianta	Poplatek za realokaci pojistného
Allianz	1x zdarma, pak 60 Kč
Česká pojišťovna	50 Kč
Generali	zdarma
ING	1x ročně zdarma, pak 50 Kč
Kooperativa	1-5x zdarma, 6-10x 100 Kč
Uniqa	zdarma

Tabulka 4.39 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Možnost realokace

Možnost realokace pojistného	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	3	0,2000	0,5000	0,3333	0,2000
Česká pojišťovna	0,3333	1	0,1429	0,3333	0,2500	0,1429
Generali	5	7	1	4	3	1
ING	2	3	0,2500	1	0,5000	0,2500
Kooperativa	3	4	0,3333	2	1	0,3333
Uniqa	5	7	1	4	3	1

Tabulka 4.40 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Možnost realokace pojistného

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	6,34%	0,09%
Česká pojišťovna	3,50%	0,05%
Generali	33,31%	0,50%
ING	9,21%	0,14%
Kooperativa	14,33%	0,21%
Uniqa	33,31%	0,50%
Celkem	100%	1,49%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{\max} = 0,3391$$

$$CI = -1,1322$$

4.14 Srovnání variant pro kritérium Počet připojištění

V následující tabulce jsou vypsána připojištění, které má pojištěný možnost sjednat v pojistné smlouvě. Preference budou přiřazeny na základě srovnání počtu možných připojištění.

Tabulka 4.41 – Možnost připojištění pro jednotlivé varianty

Připojištění	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Cestovní pojištění	X					
Denní odškodné vyjmenovaných úrazů			X			
Doba léčení úrazu	X	X	X	X	X	X
Důchod pro pozůstalé					X	
Invalidita - renta	X	X	X	X	X	
Invalidita – výplata pojistné částky			X	X	X	X
Invalidita – zproštění	X	X		X	X	
Kritické onemocnění		X				
Pobyt v nemocnici	X	X	X	X	X	X
Pobyt v nemocnici následkem úrazu	X		X	X	X	
Pracovní neschopnost	X	X	X	X	X	X
Právní ochrana rodiny						X
Smrt následkem úrazu	X	X	X	X	X	X
Smrt následkem úrazu ve vozidle	X	X	X		X	
Smrt s klesající PČ					X	X

Smrt s odloženou výplatou	X					
Splácení úvěru při ztrátě příjmu		X				X
Trvalá invalidita následkem úrazu	X	X			X	
Trvalé následky	X	X	X	X	X	X
Trvalé následky z autonehody			X			
Úraz s asistencí			X			
Zajištění zdravotní péče					X	X
Závažné onemocnění	X	X	X	X	X	X
Zproštění od placení	X	X	X	X	X	X
Celkem	14	13	13	11	16	11

Tabulka 4.42 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Počet připojištění

Počet připojištění	Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa
Allianz	1	2	2	4	0,3333	4
Česká pojišťovna	0,5000	1	1	3	0,2500	3
Generali	0,5000	1	1	3	0,2500	3
ING	0,2500	0,3333	0,3333	1	0,1667	1
Kooperativa	3	4	4	6	1	6
Uniqa	0,25	0,3333	0,3333	1	0,1667	1

Dle tabulky 4.42 je jasné, že nejvyšší váhu bude mít Kooperativa, a.s., za ní Allianz, a.s., poté shodně Česká pojišťovna, a.s. společně s Generali pojišťovna, a.s. a nakonec ING pojišťovna, a.s. s Uniqa pojišťovnou, a.s.

Tabulka 4.43 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Počet připojištění

Varianta	Váha lokální (%)	Váha globální (%)
Allianz	20,85%	0,99%
Česká pojišťovna	12,77%	0,61%
Generali	12,77%	0,61%
ING	5,11%	0,24%
Kooperativa	43,38%	2,06%
Uniqa	5,11%	0,24%
Celkem	100%	4,74%

Podmínky pro správnost sestavení matice jsou splněny.

$$\lambda_{\max} = 1,2730$$

$$CI = -0,9454$$

4.15 Kompletní výstup pro stanovení optimální varianty

Posledním krokem v rozhodovacím procesu je zjištění optimální varianty. Z Tabulky 4.45 jasně vyplývají celkové váhy jednotlivých variant. Proto je možné stanovit jejich pořadí od nejlepší po nejméně vhodnou. Dále jsou patrné dílčí váhy jednotlivých variant pro všechna kritéria, na základě kterých se varianty párově porovnávali. Velikost těchto dílčích vah odrazuje důležitost jednotlivých kritérií. Při pohledu na kritérium Cena rizika smrti je zřejmé, že se jedná o nejvýznamnější kritérium.

Tabulka 4.45 – Celkové hodnocení jednotlivých variant a jejich pořadí

	Kritéria	Sub-kritéria	Varianty						Váhy sub-kritérií	Váhy kritérií	
			Allianz	Česká pojišťovna	Generali	ING	Kooperativa	Uniqa			
VÝBĚR IŽP	Nákladovost smlouvy	SPREAD	0,35%	3,49%	0,14%	0,76%	0,76%	0,76%	6,24%	39,74%	100%
		PER	1,57%	1,79%	4,47%	2,79%	0,74%	6,83%	18,18%		
		TER	0,19%	0,48%	0,48%	0,79%	1,23%	0,19%	3,35%		
		Vedení účtu	0,23%	4,77%	0,58%	1,03%	0,58%	4,77%	11,96%		
	Cena rizika smrti		2,06%	0,87%	2,16%	8,79%	7,28%	12,21%	33,36%		
	Likvidita	Počet výběrů za rok	0,14%	2,08%	0,39%	0,34%	0,71%	1,25%	4,90%	14,71%	
		Částečný odkup	0,81%	4,19%	0,81%	2,37%	0,81%	0,81%	9,81%		
	Investiční strategie	Nabízené fondy	0,45%	1,16%	1,32%	0,73%	2,04%	0,27%	5,96%	7,45%	
		Možnost realokace pojistného	0,09%	0,05%	0,50%	0,14%	0,21%	0,50%	1,49%		
	Počet připojištění		0,99%	0,61%	0,61%	0,24%	2,06%	0,24%	4,74%		
Celkem		6,87%	19,48%	11,44%	17,97%	16,41%	27,83%	Celkem			
Pořadí		6.	2.	5.	3.	4.	1.	Pořadí			

Dále na základě Tabulky 4.45 je možné ověřit správnost výpočtů, součet všech dílčích vah musí a dává hodnotu 1, v tomto případě 100 %. Dokonce vyplývají váhy jednotlivých kritérií i sub-kritérií, které lze srovnat s údaji v Tabulce 4.10.

Nejvýznamnějšími kritéria byla Cena rizika smrti s váhou 33,36 %, ukazatel PER s váhou 18,18 % a poplatek za vedení účtu s váhou 11,96 %. Naopak nejméně významná kritéria pak byla Možnost realokace 1,49 %, ukazatel TER 3,35 % a Počet připojištění 4,74 %.

Na základě takto stanovených vah se došlo k následujícímu pořadí nabízených variant. Na prvním místě, a tedy optimální variantou, je Uniqa pojišťovna, a.s. s celkovou váhou 27,83%. Na místě druhém České pojišťovna, a.s. s 19,48%, dále ING pojišťovna, a.s. 17,97%, Kooperativa pojišťovna, a.s. 16,41%, Generali pojišťovna, a.s. 11,44% a Allianz pojišťovna s 6,87%. O celkovém vítězství Uniqa pojišťovny, a.s. rozhodla především nízká cena za riziko smrti a nízká hodnota ukazatele PER.

5 Závěr

Investiční životní pojištění, jako moderní produkt rodiny životního pojištění, se jeví, jako velmi vhodná a hlavně výhodná varianta pro zajištění života. Jednak jím lze zajistit příjem rodiny v případě smrti živitele, a tedy pojištěného, a jednak je možné si prostřednictvím IŽP našetřit peníze pro případ, že se pojištěný dožije konce pojistné doby. Samotný produkt s sebou přináší řadu výhod, od široké flexibility, kdy má pojistník možnost měnit téměř všechny parametry pojistné smlouvy, přes daňové úlevy, po možnost své vlastní investiční strategie, která je obrazem investičního profilu pojistníka. Investiční profil závisí na přístupu (averzi) pojistníka k riziku, jeho věku a hlavně pojistné době. Produkty IŽP mají i své nevýhody. Tou hlavní je jistě negarantované zhodnocení investiční složky, jež je součástí každého produktu investičního životního pojištění. Tento problém je v dnešní době ovšem možno vyřešit a to volbou garantované (zajištěné) investiční strategie, kterou pojišťovny garantují konstantní zhodnocení ve výši technické úrokové míry vyhlášené Českou národní bankou. Některé pojišťovny, v rámci konkurenčního boje, tuto úrokovou míru zvyšují. Produkty investičního životního pojištění jsou v dnešní době velmi populární a využívané a vzhledem ke zmíněným výhodám se není čemu divit.

Druhou zkoumanou problematikou bylo vícekritériální rozhodování a zaměření se na metodu AHP. Důvody, proč se vícekritériálním rozhodováním vůbec zabývat, jsou jasné. Je-li třeba vyřešit nějaký důležitý a složitý problém, pak je třeba zabývat se, zkoumat a hlavně hodnotit jednotlivé prvky, faktory – kritéria, která výsledné rozhodnutí ovlivňují a na kterých celý rozhodovací proces závisí.

Metoda AHP je pak vhodným nástrojem jak toto provést. Metoda, prvně popsána profesorem Saatyem v roce 1980, spočívá v úplném rozčlenění problému na nejmenší možné, dílčí prvky. Vyřešením těchto vzniklých sub-problémů a následným spojením vzniká řešení celkového problému. Aby bylo možné co nejefektivněji zaznamenat tyto vztahy, je nutné vytvořit pro každý rozhodovací proces hierarchii, ze které je patrný cíl rozhodování, kritéria a sub-kritéria a také možné varianty řešení.

Samotné výpočty pomocí Saatyho metody AHP pak fungují na principu párového srovnání. Kdy se nejprve vytvoří Saatyho matice, jednotlivým prvkům se přiřadí určité preference, v hodnotě 1-9, jež odrazuje intenzitu s jakou je jeden prvek významnější než prvek druhý a následně se vypočítávají váhy jednotlivých prvků dané matice. Metod výpočtu je několik, od původního Saatyho postupu, logaritmické metody nejmenších čtverců,

po několik přibližných metod. Rozdíly mezi nimi jsou ve složitosti výpočtu a hlavně přesnosti.

V aplikační části práce byly obě oblasti spojeny do příkladu, kde se pomocí Saatyho metody AHP vybíral produkt investičního životního pojištění pro konkrétní subjekt a na základě daných kritérií.

Kritérií bylo 5 – Nákladovost smlouvy, Cena rizika smrti, Likvidita, Investiční strategie a Počet připojištění. Některá se dále dělila na sub-kritéria. Celkem tak bylo k dispozici 10 kritérií, pro které se vyhodnocovaly varianty. Variant bylo celkem 6, jednalo se o produkty Allianz pojišťovny, a.s., České pojišťovny, a.s., Generali pojišťovny, a.s., ING pojišťovny, a.s., Kooperativa pojišťovny, a.s. a Uniqa pojišťovny, a.s.

Použitím metody AHP se došlo k závěru, že nejlepší variantou se s převahou jeví Uniqa pojišťovna, a.s. Na druhém až čtvrtém místě se umístily Česká pojišťovna, a.s., ING pojišťovna, a.s. a Kooperativa pojišťovna, a.s., jejichž váhy jsou blízké. S odstupem na pátém místě vychází Generali pojišťovna, a.s. a na posledním místě pak Allianz pojišťovna, a.s.

Byla ověřena možnost vícekritériálního výběru investičního životního pojištění pomocí metody AHP. Dalším možným způsobem, jak realizovat rozhodovací proces, by bylo použití například metody ANP, která využívá vícekritériálního programování a také rozhodovacích systémů se zpětnou vazbou.

Seznam použité literatury

Knihy, příspěvky ve sborníku

- [1] CIPRA, T. *Pojistná matematika: teorie a praxe*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 1999. 398 s. ISBN 80-86119-17-3.
- [2] DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 338 s. ISBN 80-86419-84-3.
- [3] FIALA, P, JABLONSKÝ, J., MAŇAS, M.: *Vícekritériální rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
- [4] RAMÍK, J. *Vícekritériální rozhodování - analytický hierarchický proces (AHP)*. 1. vyd. Karviná: Slezská univerzita, 1999. 211 s. ISBN 80-7248-047-2.
- [5] SAATY, T. L. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process*. 1st Ed. Pittsburgh: RWS Publications, 2000. 477 s. ISBN 978-0-9620317-6-2.
- [6] SAATY, T. L.; PENIWATI, K. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Pittsburgh (USA): RWS Publications, 2008. 385 s. ISBN 978-1-8886030-8-8.
- [7] TRIANTAPHYLLOU, E. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Panos M. Pardalos, Donald Hearn. Dordrech, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. 288 s. ISBN 978-1-4419483-8-0.
- [8] ZMEŠKAL, Z. *Vícekritériální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí. Finanční řízení podniků a finančních institucí: 9. - 10. září 2009*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 485-491. ISBN 978-80-248-2059-0. Dostupný z WWW:
<http://www.ekf.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/ekf/konference/cs/okruhy/frpfi/rocnik-2009/prispevky/dokumenty/Zmeskal.Zdenek_1.pdf>.
- [9] KOŽURIKOVÁ, M. *Rozhodovací metody - tvorba modelu pro rozvoj firmy* [online]. [s.l.], 2010. 71 s. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, fakulta ekonomické - správní. Dostupné z WWW:
<http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/36284/1/KozurikovaM_Rozhodovaci%20metody_JK_2010.pdf>.
- [10] SHEJBAL, J. *Realizace metody AHP v prostředí tabulkového kalkulátoru* [online]. [s.l.], 2006. 36 s. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Dostupné z WWW:
<http://www.scss.sk/dvd_lpp_0384_09_2010/METODICK%C1%20PODPORA%20Z%20INTERNETU/VIACKRITERI%C1LNE%20ROZHODOVANIE/AHP/Shejbal_Realizace%2520metody_Cast%25201_PP_2006.pdf>.

Internetové zdroje

[11] *Allianz.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Allianz - Privátní klienti - Rytmus. Dostupné z WWW:

<<http://www.allianz.cz/obcane/produkty/pojisteni-osob/investicni-pojisteni/rytmus/>>.

[12] Bid-offer spread. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 11. 11. 2004, last modified on 26. 4. 2011 [cit. 2011-04-30]. Dostupné z WWW:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Bid-offer_spread>.

[13] *Ceskapojistovna.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Pojistné podmínky Profi INVEST. Dostupné z WWW:

<http://www.ceskapojistovna.cz/files/downloads/pojistne-podminky/PP_PROFI_Invest.pdf>.

[14] *Ceskapojistovna.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-30]. Přehled poplatků. Dostupné z WWW:

<<http://www.ceskapojistovna.cz/prehled-poplatku.html#chpt460>>.

[15] *Finance-management.cz* [online]. 2005, 2009 [cit. 2011-04-30]. Total Expense Ratio (TER). Dostupné z WWW:

<<http://www.finance-management.cz/080vypisPojmu.php?X=Total+Expense+Ratio+TER&IdPojPass=83>>.

[16] *Financnik.cz* [online]. 22. 6. 2005 [cit. 2011-04-30]. Obchodujeme - Forex II. Dostupné z WWW:

<<http://www.financnik.cz/komodity/zkusenosti/forex-II.html?tisk=on>>.

[17] *Generalifac.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Sazebník Genio. Dostupné z WWW:

<https://generalifac.cz/files/uploaded//files/uploaded/UserFiles/Generali/genio/Sazebnik_Genio_ProfitInvest_03_2010.pdf>.

[18] *Ing.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. ING Fondy - Základní informace. Dostupné z WWW:

<<http://www.ing.cz/cz/produkty-a-sluzby/ing-fondy/>>.

[19] *Investopedia.com* [online]. 2011 [cit. 2011-04-30]. Bid-Ask Spread Definition. Dostupné z WWW:

<<http://www.investopedia.com/terms/b/bid-askspread.asp>>.

[20] *Investopedia.com* [online]. 2011 [cit. 2011-04-30]. Total Expense Ratio (TER) Definition. Dostupné z WWW:

<<http://www.investopedia.com/terms/t/ter.asp>>.

[21] *Koop.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Přehled poplatků a parametrů pojištění. Dostupné z WWW:

<http://www.koop.cz/data/files/file_111_GENERAL.pdf>.

[22] *Produktovelisty.cz* [online]. 2007, 2011 [cit. 2011-04-30]. Stáhnutí, přehledy, pojištění osob. Dostupné z WWW:

<http://www.produktovelisty.cz/index.php?option=com_docman&Itemid=116>.

[23] *Produktovelisty.cz* [online]. 2007, 2011 [cit. 2011-04-30]. Stáhnutí, nákladovost TER, podílové fondy. Dostupné z WWW:

<<http://www.produktovelisty.cz/podilove-fondy/listy/nakladovost-fondu-ter.html>>.

[24] ŠÍDLO, Dušan. *Finmag.cz* [online]. 17. 12. 2007 [cit. 2011-04-30]. Co odhalí PER. Dostupné z WWW:

<<http://www.finmag.cz/cs/finmag/financni-poradenstvi/co-odhali-per/>>.

[25] Talk:Analytic Hierarchy Process. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 15. 11. 2009, last modified on 13. 12. 2010 [cit. 2011-04-30]. Dostupné z WWW:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:Analytic_Hierarchy_Process/Example_Car#cite_note-Bhushan.2C_2004-1>.

[26] *Uniqa.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Uniqa - Rizikové životní pojištění. Dostupné z WWW:

<http://www.uniqa.cz/uniqa_cz/cms/privat/life/dividend/index.jsp>.

Seznam zkratk

AHP	-	Analytic Hierarchy Process
ANP	-	Analytic Network Process
aj.	-	a jiné
apod.	-	a podobně
a.s.	-	akciová společnost
GmbH	-	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IŽP	-	investiční životní pojištění
LMNČ	-	logaritmická metoda nejmenších čtverců
p.a.	-	per annum
PER	-	Product Expense Ratio
RŽP-D	-	rizikové životní pojištění s dividendou
TER	-	Total Expense Ratio

Seznam tabulek

<i>Tabulka 3.1 - Základní stupnice pro vyjádření síly preferencí</i>	17
<i>Tabulka 4.1 – Vybrané produkty investičního životního pojištění</i>	23
<i>Tabulka 4.2 – Matice pro výpočet vah kritérií vůči cíli rozhodování</i>	25
<i>Tabulka 4.3 – Globální váhy kritérií vůči cíli rozhodování</i>	25
<i>Tabulka 4.4 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Nákladovost smlouvy</i>	26
<i>Tabulka 4.5 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Nákladovost smlouvy</i>	26
<i>Tabulka 4.6 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Likvidita</i>	27
<i>Tabulka 4.7 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Likvidita</i>	27
<i>Tabulka 4.8 – Matice pro výpočet vah sub-kritérií kritéria Investiční strategie</i>	27
<i>Tabulka 4.9 – Globální a lokální váhy sub-kritérií kritéria Investiční strategie</i>	28
<i>Tabulka 4.10 – Globální váhy všech kritérií určených pro párové srovnání variant</i>	28
<i>Tabulka 4.11 – Hodnoty SPREAD pro jednotlivé varianty</i>	29
<i>Tabulka 4.12 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium SPREAD</i>	30
<i>Tabulka 4.13 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium SPREAD</i>	30
<i>Tabulka 4.14 – Hodnoty PER pro jednotlivé varianty</i>	31
<i>Tabulka 4.15 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium PER</i>	31
<i>Tabulka 4.16 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium PER</i>	32
<i>Tabulka 4.17 – Hodnoty TER a zvolené fondy pro jednotlivé varianty</i>	33
<i>Tabulka 4.18 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium TER</i>	33
<i>Tabulka 4.19 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium TER</i>	33
<i>Tabulka 4.20 – Cena za vedení účtu pro jednotlivé varianty</i>	34
<i>Tabulka 4.21 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Vedení účtu</i>	34
<i>Tabulka 4.22 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Vedení účtu</i>	34
<i>Tabulka 4.23 – Cena za riziko smrti pro jednotlivé varianty</i>	35
<i>Tabulka 4.24 – Suma zaplaceného pojistného za riziko smrti pro jednotlivé varianty</i>	36
<i>Tabulka 4.25 – Rozdíly mezi sumami zaplaceného pojistného mezi variantami</i>	36
<i>Tabulka 4.26 – Přiřazení preferencí pro rozdíly mezi sumami zaplaceného pojistného</i>	36
<i>Tabulka 4.27 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Cena rizika smrti</i>	37
<i>Tabulka 4.28 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Cena rizika smrti</i>	37
<i>Tabulka 4.29 – Cena za částečný odkup pro jednotlivé varianty</i>	38

<i>Tabulka 4.30 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Počet výběrů za rok</i>	38
<i>Tabulka 4.31 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Počet výběrů za rok</i>	38
<i>Tabulka 4.32 – Možnost prvního částečného odkupu pro jednotlivé varianty</i>	39
<i>Tabulka 4.33 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Částečný odkup</i>	39
<i>Tabulka 4.34 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Částečný odkup</i>	40
<i>Tabulka 4.35 – Nabízené fondy pro jednotlivé varianty</i>	41
<i>Tabulka 4.36 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Nabízené fondy</i>	41
<i>Tabulka 4.37 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Nabízené fondy</i>	42
<i>Tabulka 4.38 – Poplatky za realokaci pojistného pro jednotlivé varianty</i>	42
<i>Tabulka 4.39 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Možnost realokace</i>	42
<i>Tabulka 4.40 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Možnost realokace pojistného</i>	43
<i>Tabulka 4.41 – Možnost připojištění pro jednotlivé varianty</i>	43
<i>Tabulka 4.42 – Matice pro výpočet vah jednotlivých variant pro kritérium Počet připojištění</i>	44
<i>Tabulka 4.43 – Lokální a globální váhy variant pro kritérium Počet připojištění</i>	44
<i>Tabulka 4.45 – Celkové hodnocení jednotlivých variant a jejich pořadí</i>	45

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo,
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3),
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO,
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

.....

Adam Binar

Adresa trvalého pobytu studenta:

Vaškovo náměstí 12, Opava 746 01